C 4460 E

Populäre Elektronik

9/80 September 1980

DM 3,50/sfr 3,90/lfr 63,-/ös 28,-

Knüller - Schaltungen
Takt - 8
Memo - power
Mini - Ampeln

OpAmp - Praktikum
Sie können fast alles

Sparen bei Boxen
Eigenbau machts möglich

electronic - computer - ehs chs hobby-shop

Kaiserstr. 20 5300 Bonn 1
Telefon 0 22 8 / 22 38 90

Bestückungssortimente · Bausätze · Bauelemente · Microcomputer · Software

Fuer unsere Bausaetze finden ausschliesslich elektronsiche Bauelemente 1.Wahl Verwendung. Selbstverstaendlich gehoeren IC-Fassungen sowie Bedienungsknoepfe zu den Bauteilsortimenten.
Die Bauanleitungen gemaess ELEKTOR, ELO, ELRAD, ELV, Funkschau und Populaere Elektronik sind in den jeweils angegebenen Heften abgedruckt, welche auf Wunsch gegen Berechnung mitgeliefert werden koennen. Zu einigen Bausaetzen gehoeren auch weiter-gehende Anleitungen.

Die Bausatzliste nach PE waechst und waechst. In den letzten Wochen haben wir viele neuere PE-Bausaetze neu ins Programm aufgenommen. Bitte beachten Sie unsere Anzeigen in Heft 7/80 und 8/80.
Weiterhin sind neu: Universeller Summenverstaerker, universeller Kopfhoererverstaerker, universeller Stereo Multi-Klangeinsteller fuer die HiFi-Serie. zum Lichtmischpult: Automatik-Dimmer und NF-Teil. Die Digitaluhr mit Pfiff, die Digi Uhr 2100. Und zu den Messmodulen: DC-Amps und AC-Volt/Amps.

Natuerlich koennen Sie auch alle Teile zu diesen Bausaetzen einzeln bei uns erhalten. Bitte beachten dabei die Mindestbestellmenge von DM 20.00.

Bausatzliste aktuell (jetzt 16 Seiten) gegen DM 2.00 in Briefmarken. Fuer DM 3.00 erhalten Sie auch die Preisliste ueber Einzelteile (wird soeben aufgebaut und laufend ergaenzt).

** NEU ** NEU ** NEU ** NEU ** NEU ** NEU **

Akustischer Schalter — PE 3/80

...mit unbegrenzten Anwendungsmoeglichkeiten: Ueberwachen des Kinderzimmers. Feststellen von Anfang und Ende eines laengeren Schallereignisses, als akustisch gesteuerte Zweitklingel fuers Telefon, zum "geheimen" Fotografieren von Tieren in der freien Natur, als Klatschschalter usw.
Bauteile mit Microfon .... DM 32.50
Platine ..AP-a.. DM 8.95

PE-Commander - n-Kanal-Leitungssender — PE 6+7/80

Diese Schaltung ist ein drahtgebundenes Kommunikationssystem, mit dem mehrere, in grossem Abstand voneinander befindliche Geraete, ein- und ausgeschaltet werden koennen. Dies geschieht mit einem zusammengesetzten Steuersignal. Das Signal wird in einem Sender erzeugt, der z.B. mit den Einschaltern fuer die Geraete bestueckt oder mit einer Mehrkanal-Zeituhr verbunden ist. Zur Verbindung zwischen Sender und Empfaenger dient ein gewoehnliches zweiadriges Kabel. Der Empfaenger befindet sich jeweils in der Naehe des zu schaltenden Geraetes.
Commander Grundschaltung fuer 5 Kanaele
Bauteile fuer Grundplatine mit 5mm LED mit Fassung incl. Sensortasten ....** NEU ** DM 66.70
Platine PE-Commander-Sensor 7/80-1B....** NEU ** DM 21.60

Bauteile Netzteil einschl. Trafo 2x10V, je 500mA sowie Relais mit Fassung.......................** NEU ** DM 75.00
Platine PE-Commander-Netzteil 7/80-1C..** NEU ** DM 6.30

PE-Commander Empfaengereinheit ....PE 7/80

Die passende Empfaengereinheit zur 5-Kanal-Commander-Grundschaltung.
Bauteile incl. Relais ....** NEU ** DM 17.50
Platine PE-Commander-Empfaenger 7/80-1A NEU ** DM 8.70

PULTGEHAEUSE wie in PE 6/80 abgebildet....nur.... DM 39.90

Zusammenstellungen:

PE-Commander komplett fuer 1 Empfaenger mit abgebildetem Gehaeuse, d.h. die Platinen sowie saemtliche Bauteile fuer Sensor-Grundstufe, Netzteil und 1 Empfaenger statt DM 235.70 ....nur.... DM 210.00

PE-Commander-Ergaenzungsset mit Platinen und Bauteilen fuer zwei Empfaenger statt DM 52.40 ....nur.... DM 47.80

ZWINKY - Wechselblinker fuer 220V — PE 5/80

Eine Blinkschaltung mit Variationsmoeglichkeiten. Es koennen zwei Lampen (Lampengruppen) angeschlossen werden, die wechselseitig blinken. Laesst man eine Lampe(ngruppe) weg, so entsteht ein einfaches Blinklicht. Ein schoener Lichteffekt in der Diskothek oder als Besuchermeldung oder ...
Bauteile mit 8A-Triacs .... DM 17.50
Platine einzeln ..AZ-c.......................... DM 7.75

STROBBY - Das Stroboskop — PE 8/80

Ein toller und dabei preiswerter Gag fuer Ihre naechste Party: ein regelbares Stroboskop mit 100Ws. Der Profi-Disko-Look in Ihrem Partykeller.
Bauteile einschl. Zuendspule, Blitzroehre und Netzkabel. Jedoch ohne Gehaeuse ....** NEU ** DM 23.90
Platine STROBBY 8/80-1 ....** NEU ca. DM 8.50
Gehaeuse mit Plexifront, weiss in Vorbereitung

UV-Orgel fuer UV-Lampen — PE 8/80

Ein wirklich neuer Spass fuer POP-Fans mit UV-Postern. Die UV-Lampe wird so angesteuert, dass sie in jeweils ca. 7 Sekunden alle Helligkeitswerte immer wieder durchlaeuft. Ein angestrahltes Poster erscheint also in immer anderen Licht. Die phosphorisierenden Farben erscheinen in jeder Phase in anderen Farben und im richtigen Strahlungswinkel bekommt Ihr UV-Poster ein Eigenleben.
Bauteile incl. Netzkabel ....** NEU ** DM 24.95
Platine UV-Orgel 8/80-1 ....** NEU ca. DM 8.50
Einbausteckdose fuer Gehaeuse ....DM 3.95
passendes Gehaeuse hierzu in Vorbereitung

Minimix — PE 5/77

Ein einfaches und preiswertes Mischpult fuer 2 Stereo-Eingaenge und einen Micro-Eingang mit Panoramaregelung. Das Mischpult fuer alle Gelegenheiten. Auch fuer Dia- und Filmvertonung gut geeignet.

		Line-Eingang	Micro
Frequenzbereich	:	15Hz...50kHz -1dB	15Hz...15kHz -3dB
Verstaerkung	:	0.3	33
max Eingangsspannung	:	2V	10mV
Ausgangsimpedanz	:	500 Ohm	
Stromversorgung	:	9V-Batterie	

Bauteile mit Buchsen, jedoch ohne Gehaeuse ...... DM 42.50
Platine ..MM-a...................................... DM 12.90

Elektronischer Spannungsteiler — PE 1/79

Wie oft haben Sie das schon erlebt! Gerade haben Sie eine Schaltung fertig gebaut und wollen sie in Betrieb nehmen, da zeigt sich, dass Ihr Netzgeraet nicht zur Speisung geeignet ist, da es zwar 30 Volt liefert. Sie jetzt aber gerade +15V/-15V benoetigen. Mit diesem Zusatz zu Ihrem Netzgeraet gehoeren solche Sorgen der Vergangenheit an.
ElektronIscher Spannungsteiler komplett. Bauteile, Platine und Gehaeuse .... DM 17.20
Dazu erforderlicher OPA. Bauteile mit Platine ... DM 16.90

DC-Fuse - elektronische Sicherung — PE 1/79

Beim Testen von Schaltungen, besonders gerne wenn sie soeben erst fertiggestellt wurden, geschieht es oft, dass ein Missgeschick passiert. Ein herumliegendes Werkzeug - man ist einen Moment abgelenkt - der Kurzschluss ist da und der Schaden auch. Hier kann die Elektronik dem Elektroniker helfen. Ein wirksamer Schutz ist eine Sicherung, die bei Kurzschluss die Stromversorgung unterbricht.
DC-Fuse kompl., Bauteile mit Platine .... DM 22.80
Platine einzeln ..EF-a............................ DM 8.25

Miniuhr mit Maxi-Display — PE 8/77

Eine "Geradeaus-Uhr" ohne Schnoerkel und Verzierungen fuer den, der schlicht die Zeit wissen will - und die auch auf groessere Entfernung ablesen moechte.
Diese einfache Schaltung ermoeglicht es, zu einem guenstigen Preis eine vierstellige Digitaluhr zu erhalten, die ausserordentlich nachbausicher ist.
Vorgesehen auch fuer den PE-Commander ab Heft 6/80 (siehe unter Fernsteuerungen)

Bauteilsatz, komplett ....neuer Preis...... DM 49.90
Platinensatz ..DK-c und DK-d...................... DM 10.95
passendes Gehaeuse, farbig........................ DM 4.40

LED in LINE - Grundschaltung fuer LED-Skalen — PE 5/80

Eine neue PE-Serie zum Experimentieren. Hier wird mit dem bekannten IC UAA 170 eine Skala aus 16 LEDs aufgebaut, die dann mit unterschiedlichen Vorplatinen zu diversen Anzeigen ausgebaut wird. Eine universell einsetzbare Schaltung, ideal zum Verstaendnis
Bauteile zur LED in LINE Anzeigeplatine mit 3 roten, einer gelben und 12 gruenen Anreih-LEDs ....** NEU ** DM 21.15
Platine ..LE-b.........................** NEU ** DM 6.15

LED am Akku — PE 6/80

Spannungsueberwachung fuer Akkus mit der LED in LINE-Grundschaltung. Der Messbereich der Schaltung erstreckt sich von 9V (erste LED) bis 16.5V (letzte LED). Es wird also nur der in der Praxis erforderliche Teil der Spannungsskala benutzt.
Bauteile einschliesslich Platine .....** NEU ** DM 11.50
Platine einzeln LED am Akku 6/80-1....** NEU ** DM 6.95

AKKU-KONTROLLE:
Bauteile und Platinen zu LED in LINE- Anzeige und Akku-Ueberwachung statt DM 38.80 ....nur..... DM 35.50

LED in LINE - vom Punkt zum Strich — PE 7/80

Fuer manche Anwendung ist die Punktskala nicht geeignet: z.B. fuer VU-Meter ist die Balkendarstellung (Thermometerskala) optisch besser erfassbar. Aber auch wenn Sie die Punktskala nicht moegen - hier ist eine Schaltung zum Umschalten von Punkt- auf Strich-Darstellung
Bauteile mit Kippschalter ....** NEU ** DM 12.40
Platine LED Punkt/Strich 7/80-1.......** NEU **ca. DM 6.95

LED in LINE PPM - Peak Programme Meter — PE 9/80

Ein modernes PPM, welches die Signalspitzen in einem Tonsignal aufspuert. Die Schaltung ist konsequent mit Operationsverstaerkern aufgebaut. Zur Speisung genuegen 12 V. Der haeufigste Einsatz ist sicher in Tonbandgeraeten, Rekordern und Leistungsverstaerkern.
Bauteile komplett ....** NEU ** DM 16.30
Platine LED PPM 9/80-1..................** NEU **ca. DM 7.60

** Neue HiFi-Module Neue HiFi-Module Neue HiFi-Module **

Eine der umfangreichsten Modulserien in Sachen HiFi auf dem Markt mit (fast) unbegrenzten Moeglichkeiten. Grosse Nachbausicherheit ermoeglicht auch dem nicht so geuebtem Elektronik-Bastler, eine umfangreiche HiFi-Anlage nach seinem ganz persoenlichen Geschmack zusammenzustellen und auch selbt aufzubauen. Viele technische Tricks sind in diesen pfiffigen Schaltungen verwirklicht worden.

Bei saemtlichen Bausaetzen der Modulserien nach Populaere Elektronik sind neben den Teilen zur Bestueckung der Platinen auch die mechanischen Teile zur Befestigung an der Frontplatte enthalten sowie passende Bedienungsknoepfe fuer Potentiometer, Schieberegler und Drehschalter.

Hall-Modul — PE 4/78 und 5/78

Hall-Erzeugung mit Hallfedern. Wir liefern drei unterschiedliche Spiralen zu dieser Schaltung. Durch den einfachen Schaltungsaufbau sehr nachbausicher. Dabei auch sehr preiswert.
Ein Leistungs-Operationsverstaerker OPA macht es moeglich.

Bauteile plus Platine OPA .... DM 16.90
Platine OPA einzeln ..OP-a......................... DM 5.35

Bauteile Hallplatine ohne Hallspirale .... DM 16.90
Platine ..RV-a.................................... DM 8.90
Frontplatte Hall ....silbern o. schwarz.... DM 12.85

Hall-Federn einzeln:

MONACOR Hallfeder FE 21
Die kleinste der Federn kann wegen der geringen Abmessungen auf die Platine montiert werden. Resonanzstelle bei 200 Hz. Bei dieser Feder sollte man daher die Empfindlichkeit am Trimmer auf den kleinsten Wert stellen........... DM 11.90

MONACOR Hallfeder FE 6
System mit einer Feder, hat den kleinsten Peak der drei angebotenen Federn bei ca 100 Hz. Im Metallgehaeuse zur Abschirmung von Einstrahlungen...................... DM 14.60

MONACOR Hallfeder FE 4
Ergibt beim Hoertest ein recht neutrales Klangbild. Abschirmendes Metallgehaeuse, gut kenntliche Anschluesse - Tippotis auf mittlere Empfindlichkeit........... DM 18.60

Zusammenstellungen:
Diese Kombinationen enthalten jeweils Bauteile und Platine zum OPA und Hallplatine sowie die Frontplatte - wahlweise in silber oder schwarz - sowie die Hallfeder
Hall FE 21 komplett............................ DM 62.90
Hall FE 6 komplett............................. DM 65.60
Hall FE 4 komplett............................. DM 69.80

Netzteile - Stromversorgung — PE 12/78

Jedes elektronische Geraet benoetigt eine Stromversorgung. Bei der HiFi-Modulserie sind erforderlich: ungeregelt 2x 30V fuer den Leistungsverstaerker und geregelte 25V fuer die Module.

Netzteil A: 25V stabilisiert
Bauteile mit Trafo 30V, 2,5A..................... DM 58.50
Platine ..MA-a................................... DM 8.00

Netzteil B: +30V/-30V unstabilisiert
Bauteile mit Trafo 2x 20V, je 4A................. DM 56.50
Platine .MA-b.................................... DM 7.80

Gesamtnetzteil A + B mit einem grossen Trafo fuer alle drei Spannungen, 2x Bauteile und 2 Platinen.......... DM 109.90

Balance-Regel-Modul — PE 7/79

Einstellmoeglichkeit des Lautstaerkeverhaeltnis der beiden Knaele einer Stereoanlage
Bauteile Stereo....................*NEU*....... DM 16.20
Platine ..MV-c.....................*NEU*....... DM 8.30
Frontplatte Balance ....silbern o. schwarz.... DM 11.80

** Messgeraete **

Frequenzzaehler '79 — PE 2+3/79

Durch ein modernes IC in LSI-Technologie, das ICM 7216 C, ist der Aufbau eines Frequenzmessers sehr einfach und preiswert. Dabei kann die Basisversion schon bis 10MHz messen. Neben der achtstelligen Anzeige und der Stromversorgung sind nur wenige externe Bauelemente erforderlich.
Bauteile einschl. Mechanik jedoch ohne Netzteil ....** NEU **.... DM 175.00
Platine ..FZ-a.......................** NEU **.... DM 23.75
Bauteile Netzteil einschl. Trafo ...** NEU **.... DM 55.00
Platine ..FZ-b.......................** NEU **.... DM 17.00

10-MHz-Vorverstaerker fuer Frequenzzaehler — PE 4/80

Ein Schmitt-Trigger am Eingang eines Frequenzzaehlers eignet sich hervorragend dazu, Signale beliebiger Kurvenform in zaehlgerechte Impulse umzuwandeln. TTL-Level schraenkt durch die geringe Eingangsempfindlichkeit die Anwendungsmoeglichkeiten des Zaehlers stark ein. Abhilfe schafft ein empfindlicher breitbandiger Vorverstaerker, der schwache Signale auf TTL-Pegel anhebt.
Bauteile ....** NEU **.... DM 29.90
Platine ..FZ-c.......................** NEU **.... DM 5.90

Eichspannungsquelle — PE 3/79

Jetzt gibt es keine Schwierigkeiten mehr, selbstgebaute Messgeraete zu kalibrieren. Dieses Geraet ist einfach im Aufbau, preiswert und liefert hinreichend genaue und konstante Abgleichspannungen, fest einstellbar auf: 100mV ; 1.00V ; 1.47V ; 1.8V und 10.00V. Der Ausgang ist mit max. 10mA belastbar.
Bauteile kompl. einschl. Trafo.......** NEU **.... DM 85.00
Platine ..ESQ........................** NEU **.... DM 12.20

Miniatur-Panel-Meter — PE 1/80

Die rasche Entwicklung bei ICs machte es moeglich! Aus wenigen Einzelkomponenten kann man ein komplettes digital anzeigendes Voltmeter bauen. Dabei ist dieses Messgeraet wesentlich genauer und kaum teurer als das gute alte Zeigerinstrument. Bevorzugte Einsatzgebiete sind Netzgeraete!
Lieferbare Messbereiche: 1V / 10V / 100V / 1mA / 10mA / 100mA / 1A / 10A.
Bauteile zum Panel-Meter mit grosser Zifferanzeige fuer alle Messbereiche
(Bei Bestellung bitte Messbereich angeben) ...... DM 53.00
Platine ..DPM-a/b.................................. DM 6.70
Bauteile mit Platine ....

Populäre Elektronik
Jahrgang 5 Heft 9

Die P.E. und der µP

Mit dem Mikrocomputer und seinem Hauptdarsteller, dem elektronischen „Bauelement Mikroprozessor" (µP) beschäftigt sich P.E. in der „COSMICOS,-Serie, die in dieser Ausgabe beginnt.

Die Entscheidung, in P.E. nicht schon früher den µP anzupacken, ist eine persönliche Sache, die ich hier kurz vertreten und begründen möchte. Die Kurzgeschichte mit dem Titel „Der Computer und ich" beginnt Mitte der 60er Jahre. Anhand eher zufällig zugänglicher Unterlagen über einen der damaligen Großrechner entstand ein erstes Interesse, dann wurden einige Bücher studiert, ansonsten gab es die philosophischen Diskussionen mit Kollegen über die „Gefahr Computer", das robotische Ungeheuer, das in naher oder ferner Zukunft die Menschheit verschlingt. Sie kennen das gewiß. Es folgte 1969 ein Kursus FORTRAN IV an der TH, aber im Bereich der Hobbyelektronik war damals mangels Hardware nichts drin.

Als es mit der Hardware vor einigen Jahren voll los ging, eben mit fertigen oder selbstgebauten Hobbycomputern, war P.E. gerade im Entstehen; eine langfristig angelegte Computerserie – und nur so läßt sich das Thema sicher und sinnvoll in den Griff bekommen – war nicht zweckmäßig. Denn: Mikrocomputertechnik unter dem Motto „Populäre Elektronik" – also in P.E. – zu bringen, ist nur gerechtfertigt, wenn zumindest die folgenden Forderungen erfüllt sind: populäre Darstellung der Technik, Selbstbau des Gerätes und vielseitige Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Hobbyelektronik. Bei den doch recht hohen Investitionskosten für ein Mikroprozessorsystem erschien es mir notwendig, zunächst abzuwarten, bis eine Übersicht über Markt und Möglichkeiten vorliegen würde.

Für P.E.-Leser zahlt sich mit COSMICOS das geduldige Warten aus; dieser Computer wurde entwickelt, als längst Erkenntnisse darüber vorlagen, wie ein Mikrocomputer für den Hobbyelektroniker beschaffen sein soll und wie nicht.

Soweit die Historie; jetzt beginnt eine neue Ära, die von COSMICOS. Sie führt jeden, der mitmacht, intensiv und aktuell in die µP-Technik ein, ohne die Gesichtspunkte der Hobbyelektronik zu vernachlässigen.

Ihr

Manfred H. Kalsbach

In dieser Ausgabe

Leitartikel
Die P.E. und der µP 5

Marktnotizen 6

Der Buchtip
Wege in die Elektronik, Microcomputer-Lexikon 8

Wochenendschaltung
Modellverkehr mit Mini-Ampeln 12

Computer-Grundlagen
Zahlensysteme im elektronischen Rechner 14

Für das Hobby-Labor
Memo-power: die magischen Augen im Stromkreis 17

Hifi-Selbstbau-Box: Wie?
Adressen, Tips und Hinweise 22

Der Mikroprozessor für das Hobby
Cosmicos – rechnen, messen, steuern, regeln
Teil 1 – Baubeschreibung 24

Operationsverstärker
Beispiele ihrer Möglichkeiten 31

Ausbildung überschaubar?
Gedanken zum Berufsstart 34

Der Kostenkiller
Takt-8: die Spardose neben dem Telefon 38

Verschiedenes
P.E.-Intern 11
Leser-Ideen 37
Peters mathe Ecke 41
Inserentenverzeichnis 43
Vorschau 44

Titelfoto
Creative Studio

Impressum

Populäre Elektronik erscheint jeweils Mitte des Vormonats im M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co, Steindamm 63, 2000 Hamburg 1
Telefon 040/24 15 51-56

REDAKTIONSLEITUNG
Manfred H. Kalsbach
(verantwortlich für den Inhalt)
Peter Schmeding

BILDREDAKTION
Hilaneh von Kories

MITARBEITER
Jörn Abatz, Jörg Ehmke, Hans Landa, Nico Ivitic
Heiner Jaap, Rainer Manthe

VERLAGSLEITUNG
Claus Grötzschel

ANZEIGENLEITUNG
Werner Pannes
Stellvert. Jürgen Schwitzkowski
ANZEIGENVERWALTUNG
M + P Zeitschriften Verlag
Steindamm 63
2000 Hamburg 1
Telefon 040/24 15 51-56
Telex MEPS 21 38 63
Zur Zeit ist die Anzeigenpreisliste Nr. 5 gültig
SATZHERSTELLUNG
Ebenig & Wilke
Grafik-Design, Hamburg
DRUCK
Locher GmbH, 5000 Köln 30
REPRODUKTION
Alpha Color GmbH Hamburg
VERTRIEB
IPV Inland Presse-Vertrieb GmbH
Wendenstraße 27-29
2000 Hamburg 1, Telefon 040/24 861, Telex 2162401

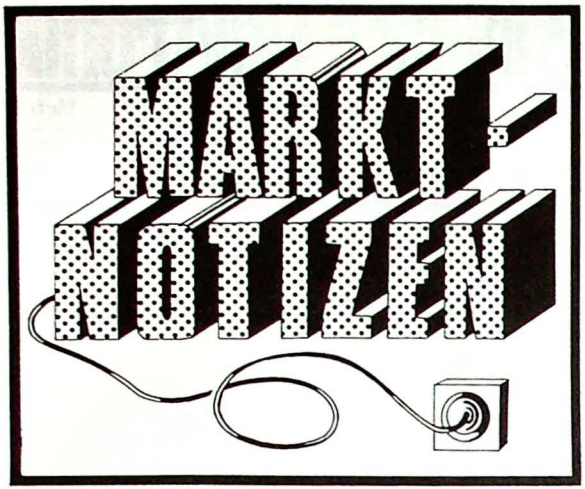
LAYOUT
Sabine Schwabroh

ABONNEMENT
Inl. 12 Ausg. DM 29,80 inkl. Bezugsgebühren, Österreich und übriges Ausland (ohne Schweiz) DM 34,80. Best. beim Verlag (Schweiz siehe Ausl.-Vertr.) Kündigung spätestens 8 Wochen vor Ablauf des Abos

© by POPULÄRE ELEKTRONIK

GERICHTSSTAND
Hamburg
AUSLANDSVERTRETUNG:
Schweiz: SMS-Elektronik, Köllikerstr. 121, CH-5014 Gretzenbach, Telefon 064/41 23 61

Alle in POPULÄRE ELEKTRONIK veröffentlichten Beiträge stehen unter Urheberrechtsschutz. Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein. Alle Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen können geschützt sein, deshalb werden sie ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Geräte kann keine Haftung übernommen werden. Rücksendung erfolgt nur, wenn Porto beigefügt ist. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sendeeinrichtungen aller Art sind zu beachten. Der Herausgeber haftet nicht für die Richtigkeit der beschriebenen Schaltungen und die Brauchbarkeit der beschriebenen Bauelemente, Schaltungen und Geräte.



Hobby-Elektronik Stuttgart 1980

Zum zweitenmal nach dem gelungenen Start von 1979 findet in Stuttgart die „Fachausstellung für praktische Elektronik und Mikrocomputer" statt. Ort des Geschehens ist diesmal die große Halle 6 auf dem Messegelände am Killesberg.

Eröffnung am 10. September mit einem Fachhandelstag. Danach ist die Messe bis zum 14. September einschließlich für jedermann geöffnet, in der Zeit von 9.00 bis 18.00 Uhr.
P.E. finden Sie am Stand 6075.

Vielfach-Meßgeräte

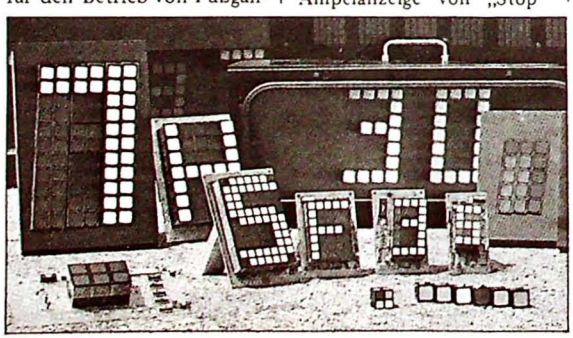
sind aus dem Hobby-Labor noch längst nicht verschwunden, ja sie werden sogar in der Industrie weiterhin zur Standardausrüstung gehören. Sie sind zwar quasi „aus Prinzip" nicht so genau wie digitale Meßgeräte, haben aber den Vorteil, daß die Zeigerbewegung eine schnell „ablesbare" Trendanzeige darstellt, und der Trend ist oftmals die einzige „Größe", die es zu messen gilt...
Schon für weniger als DM 30,– gibt es Zeigerinstrumente, heute auch als „Analoge Meßgeräte" bezeichnet. Die teuersten kosten, bei entsprechender Qualität und luxuriöser Ausstattung, um DM 1000,–.

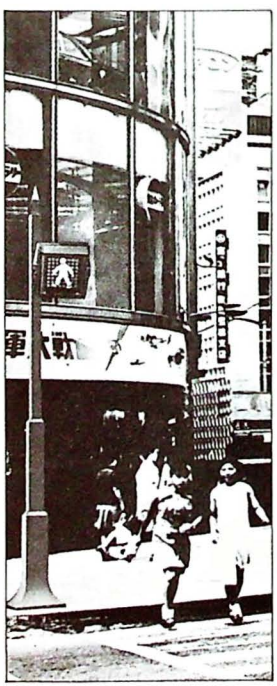
Das im Foto dargestellte „Metravo 3 E" von Metrawatt ist mit DM 315,– ein Gerät der mittleren Preislage. Seine Besonderheit: Der Anzeigeteil läßt sich auf- und zuklappen, so daß es sich gut für den mobilen Einsatz eignet; es wird zum „Flachmann", und der Anzeigeteil ist gegen Beschädigung geschützt.

Mit der ca. 100 mm breiten Skala und der Genauigkeitsklasse 1,5 gehört das Metravo 3 E zu den sehr guten Geräten, die vom Preis her für den anspruchsvollen Hobbyelektroniker durchaus attraktiv sind.

Sparsam wie eine Ampel...

dieser Spruch wird vielleicht in einigen Jahrzehnten das Synonym für „Geizkragen" sein, denn Fußgängerampeln mit dem Anzeige-Element Annax von Telefonbau und Normalzeit benötigen nur einen winzigen Bruchteil an Energie im Vergleich zu den gebräuchlichen Ampelanzeigen mit Lampen. Während für den Betrieb von Fußgängerampeln einer Kreuzungsanlage herkömmlicher Art ca. 200 Mark an jährlichen Stromkosten anfallen, liegen die vergleichbaren Kosten einer Annax-Ampel bei nur 50 Pfennig im Jahr. Diese verblüffende Stromersparnis kommt dadurch zustande, daß die Annax-Fußgängerampel nur beim Wechsel der Ampelanzeige von „Stop" auf „Gehen" bzw. umgekehrt Strom braucht – und zwar ca. 50 Watt für ganze 400 Millisekunden. So lange brauchen nämlich die Anzeigeklappen der aus bistabilen Einzelelementen zusammengesetzten Anzeige, um sich zu drehen.
Diese Anzeigeklappen sind auf der einen Seite signalrot und auf der anderen Seite grün gefärbt. Kein Problem ist es, zusätzlich auf der Anzeigefläche das Fußgängersymbol in verharrender oder gehender Stellung in einer dritten Farbe darzustellen.
Fußgängerampeln dieser Art werden erstmals in Japan erprobt, wo man das gleiche Element auch für großformatige Hinweistableaus für veränderliche Verkehrsinformationen und für die Verkehrsleittechnik einsetzt.
Die Anwendungsmöglichkeiten von „Annax" sind mit dem Einsatz im Verkehr natürlich längst nicht ausgeschöpft.





Telefonbau und Normalzeit

Amateurfunkempfänger für die Westentasche

Es ist weitgehend unbekannt, daß die Funkamateure außer auf weltweiten Kurzwellen-Verbindungen auch auf UKW sehr aktiv sind. Hierfür wird vor allem das 2 m-Band verwendet.

Da die Reichweite bei UKW gering ist, haben Amateurvereinigungen in Deutschland über 100 „Relaisstationen" errichtet. Sie befinden sich häufig auf hochgelegenen Sendetürmen zusammen mit den Fernsehumsetzern u.ä., seltener auf hohen Gebäuden in einer Stadt. Damit kann die Reichweite auf ca. 200 km erhöht werden.

Zum Senden über diese Relais, auf denen ganztägig bis spät in die Nacht hinein Betrieb ist, muß man die Sendelizenz erwerben. Die hierfür bei der OPD abzulegende C-Prüfung ist ab 1.6.1980 weiter erleichtert worden.

Wer aber zunächst nur mithören und sich damit in den Amateurfunk einarbeiten will, kann alle Relais – und auch den Direktverkehr der Amateure – mithören. Dazu braucht man keine Einzelquarze mehr. Das hier vorgestellte Gerät z. B. erzeugt die benötigten Eingangsfrequenzen für den Doppelsuper aus wenigen Quarzen mit einer Synthesizer-Schaltung. Es stehen alle 400 Kanäle des Amateurbands einstellbar zur Verfügung. Die hohe Quarzstabilität ist erforderlich, weil die Kanäle hier sehr viel dichter beieinander liegen als bei den UKW-Rundfunksendern. Mit „Convertern" ist heute nicht mehr viel anzufangen, weil die Genauigkeit der Frequenz bei weitem nicht ausreicht. Während man daher bis vor kurzem für jedes Relais einen Quarz brauchte – oft mühsam und teuer zu beschaffen – ist dies dank der Synthesizer-Technik des neuen Mini-Empfängers „Solo E 399" von INFO (s. Foto) nicht mehr erforderlich. Alle Frequenzen sind „eingebaut". Dieses neue Gerät erschließt ein interessantes Hobby, das den Zugang zum Amateurfunk erleichtert. Eine Frequenzliste mit Lage der Relais sowie die „Allg. Amateurfunkempfangsgenehmigung" werden mitgeliefert.

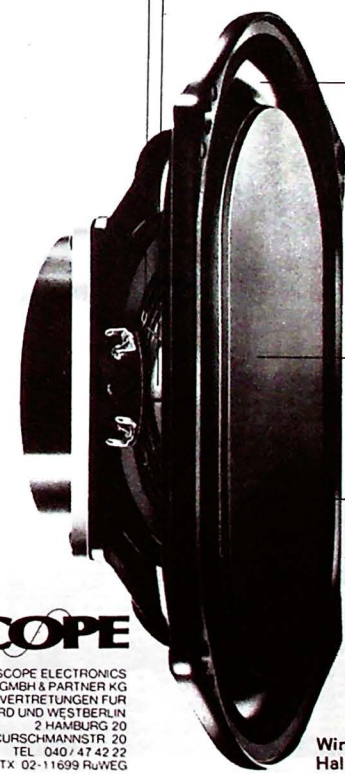
KEF B139

Dieser KEF-Tieftöner genießt weltweit legendären Ruf. International anerkannte HiFi-Fabrikate verwenden diesen KEF-Typ aufgrund seiner Teilschwingungsarmut und der besonders natürlichen und trockenen Baßwiedergabe.

Belastbarkeit: 100 Watt nach KEF-Spezifikation
Frequenzbereich: 20 Hz – 1.000 Hz
Eigenresonanz: 23 Hz
empfohlene Frequenzweiche:
KEF DN12 SP1004
Abmessungen: 30 x 24 cm

Perfektion im Detail – gesicherte Anschlußlitzen – kein Mitschwingen möglich

Schutz vor Zerstörung – Schwingspule mit hoher thermischer Belastbarkeit (5 sec. 250° C, 30 min. 180° C)



Einspannung aus Neopren mit hoher Compliance – auch nach Jahren keine Materialermüdung

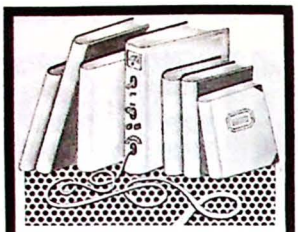
Flache Membrane – geringste Phasenverschiebung, da gleicher akustischer Brennpunkt wie Mittel- bzw. Hochtöner.

Steife Kunststoffmembrane mit Aluminiumfolie beschichtet (sandwich) – wirkt wie ein Kolben – keine Partialschwingungen.

SCOPE

SCOPE ELECTRONICS
VERTRIEB GMBH & PARTNER KG
GENERALVERTRETUNGEN FÜR
BRD UND WESTBERLIN
2 HAMBURG 20
CURSCHMANNSTR. 20
TEL. 040/47 42 22
TX 02-11699 RuWEG

Wir stellen aus hifi'80 Düsseldorf, Halle 3, Stand 3010



Buchtip

Microcomputer Lexikon

Ein Lexikon ist im allgemeinen ein Nachschlagewerk, aber wenn es ein Fachlexikon mit nicht allzu großem Umfang ist, kann man es fast wie ein Fachbuch lesen und es auf diese Weise als begleitende Lektüre zum Einstieg in ein neues Gebiet nutzen. Das „Microcomputer Lexikon" Englisch/Deutsch „übersetzt, erklärt ausführlich und erläutert", wie es von sich behauptet, und es enthält einen Teil Deutsch/Englisch mit Übersetzungen von Fachausdrükken.

Am Beispiel einiger Fachausdrücke aus dem „COSMICOS"-Beitrag in diesem Heft hier ein Kurztest des Lexikons:

EPROM (Erasable Programmable ROM) – *lösch- und programmierbarer Festspeicher.*

Speicherinhalt kann vom Benutzer in den Speicher gebracht werden und insgesamt (z.B. mit UV-Strahlung) wieder gelöscht werden. Zugriffszeiten 50... 1200 ns.

Zu EPROMS gibt es anschlußkompatible maskenprogrammierte Festspeicher.

Zitat Ende. Gleich zweimal also der Begriff Festspeicher, da möchte man doch wohl ganz genau wissen, was das ist. Also in den Teil Deutsch/Englisch, dort heißt es:

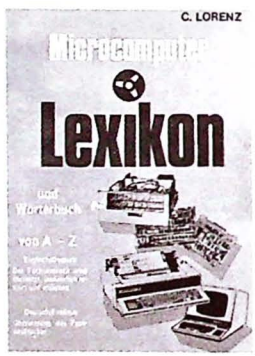
Festspeicher – ROM, read only memory

Also auf zum **ROM** – *Abk. f. read only memory, Festspeicher mit wahlfreiem Zugriff, dient zum Speichern von unveränderlichen Informationen (z.B. Programmen, Konstanten). Alle Festspeicher sind nichtflüchtig.*

Bei dem eigentlichen (maskenprogrammierten) Festspeicher wird der Inhalt vom Hersteller unveränderlich eingebaut. Zugriffszeiten 35 ns (bipolar) bis 1200 ns (MOS).

Klappt ja ganz gut. Eigentlich möchte man das Lexikon doch wohl ganz gerne haben... Ca. 160 Seiten über Mikrocomputer... DM 29,50. Viel Geld, zugegeben. Zuviel? Eine Frage, die jeder selbst entscheiden muß.

Microcomputer Lexikon. Von C. Lorenz. Preis DM 29,80. Ing. W. Hofacker GmbH Verlag, München. ISBN 3-921 682-28-2.



Wege in die Elektronik

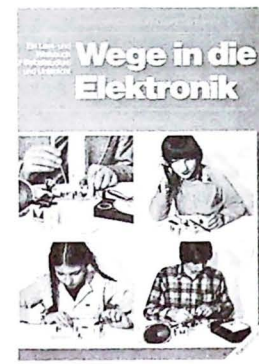
„Ein Lern- und Werkbuch für Selbststudium und Unterricht', so heißt es etwas altertümlich oder unbeholfen im Untertitel zu dem Buch, das „Wege in die Elektronik 'weist.

Überhaupt nicht altertümlich sind die Schaltungen, die in diesem Einführungsbuch in allen Kapiteln enthalten sind. Zumindest nicht von den verwendeten Bauelementen her, denn in dieser Hinsicht sind die Schaltungsbeispiele auf einem beachtlich aktuellen Stand.

Thematisch dagegen sind keine Besonderheiten zu erwähnen. Die „60 reizvollen, und brauchbaren Anwendungsvorschläge", wie die Schaltungen im Rückseitentext genannt werden, gehören zwar aus didaktischen und anderen Gründen in das Buch, sind gar unverzichtbar, aber der moderne, aktuell informierte Hobbyelektroniker braucht nicht zu befürchten, daß ihm etwas entgeht, wenn er das Buch nicht hat.

Es richtet sich vor allem an (junge) Leute, die sich mit der Elektronik erstmalig, aber praxisnah anfreunden wollen oder sollen. Bei der vielleicht notwendigen Motivation, beim Überwinden einer Hemmschwelle vor der „unheimlich schwierigen" Elektronik hilft der Buchumschlag, der den Nachwuchs beim fröhlichen Basteln zeigt.

Ein Buch also nicht für den Hobbyelektroniker, sondern für Fritzchen, der neulich schon zum drittenmal gefragt hat: „Sag' mal, Onkel Erich, Du bastelst immer so tolle Sachen, kann ich das eigentlich auch?"



„Wege in die Elektronik" gibt eine brauchbare Antwort. Mit DM 56,– als Geburtstags- oder Weihnachtsgeschenk gerade noch tragbar, zumal man qualitativ die richtige Wahl getroffen hat.

Wege in die Elektronik. Von Joseph Glagla und Gert Lindner. Ca. 280 Seiten, über 650 Bilder. Preis DM 56,–. Otto Maier Verlag, Ravensburg. ISBN 3-473-61646-X.

...und im Sommer:

Solarbau-sätze

zB: SOLAR-UHR mit 12mm Ziffernhöhe, 24h-Anzeige, Weck- und Weckwiederholeinrichtung, einschl. NC-Akku und allen Generatorteilen Best.Nr. 20081 DM 79,50-

zB: SOLARGENERATOR I mit Spannungswandler für 12V/40mA und 16V/30mA, einschl. gepr. Wandler, Generatorprint und 6 Solarzellen Best.Nr. 20011 DM 119,50-

Preise incl. Mwst. Versand per Nachnahme, ab DM 100,- spesenfrei. Kurzkatalog mit vielen Geräten, Bausätzen, über 100 Sortimenten gegen DM 1,- in Briefmarken

Andreas Rump
ELEKTRONIK
Kostergäßchen 2 5559 Longuich

...ausfüllen...
...frankieren...
...ab geht die Post..

Populäre Elektronik
Bestellkarten*

...schnell...
...problemlos...

*am Heftanfang und Heftende

Auswahl aus unserem riesigen Bausatzprogramm:

Mückenscheucher	DM 8,95
Elektr. Kanarienvogel	DM 22,50
Elektr. Zahlenschloß	DM 15,95
Elektrisierapparat	DM 15,35
Spannungswandel von Autobatterie auf 220V/120 Watt	DM 17,70
Telefonverstärker	DM 19,00
Lichtorgelvorverstärker	DM 17,20
3-Kanal Lichtorgel	DM 25,00
6-Kanal Lichtorgel	DM 37,80
Stroboskop	DM 36,00
Audioskop	DM 24,00
Wechselsprechanlage	DM 37,95
Nebelhorn	DM 14,50
Schiffsirene	DM 18,95
Kojaksirene	DM 17,20
Krad-Geräuschgenerator	DM 18,95
Würfel	DM 14,50
Doppelwürfel	DM 28,95
Lottomat	DM 29,50
UKW-Tuner	DM 56,00
UKW-Miniempfänger	DM 21,80
Stereodecoder	DM 28,90
2 x 3,5 Watt Verstärker	DM 21,70
Antennenverstärker	DM 12,50
UKW Meßsender 2 Watt	DM 14,50
Diodenempfänger	DM 17,90
Endzerrervorverstärker	DM 14,20
5-Watt-IC-Verstärker	DM 18,60
8-Watt-IC-Verstärker	DM 22,80
10-Watt-IC-Verstärker	DM 25,00
Lichtschranke	DM 14,20

Wir halten ständig über 150 versch. Bausätze für Sie bereit. Info-Material kostenlos.

Pfennig Elektronik
Schuhstr. 10, Tel.05121/36816
3200 Hildesheim

BAUSÄTZE mit Platinen und ausführlicher Anleitung — z.B.:
LED-THERMOMETER mit 15 LEDs und MAX. 5 MESSBEREICHEN auch als Feinthermometer, Temperaturbereich -25° bis +100° mit Trafo und Stufenschalter **nur 28.–DM**
mit 2 Messfühlern und zusätzlichem Schalter 33.–DM
Gehäuse, fertig gebohrt 9.–DM

Led-VU-Meter mit 12 Led-Lichtbandanzeige — 1 Kanal 23.–DM, Stereo 42.–DM

UNIVERSAL-TESTER !!! MIT 15 LED - EIN X-OSZILLOGRAPH
4 Messbereiche: 5mV – 60V, DC/AC Spitze Spitze
2 Liegkbereiche: TTL 5V / MOS 15V - Pulsanzeige
Einzelpuls positiv und negativ
Spitzenwertanzeige mit Schaltern 44.–DM
mit Strommessung 10mA – 10A 52.–DM
Gehäuse, Trafo und Netzteil 16.–DM

PROFGENERATOR TTL und MOS 0,5–1000Hz 111.–DM

Regelbares stabilisiertes **NETZGERÄT** NEU
KURZSCHLUSSFEST 2–25V / 2A
mit Trafo, fertigem Gehäuse
umschaltbarem Volt Amp-meter
allen Schaltern, Buchsen usw. **nur 89.–DM**

KFZ LED-VOLTMETER mit 6 Leds zeigt exakt die Spannung zwischen 9 und 14V incl. Gehäuse mit beschriftetem Alufront 28.40 DM

WIDERSTÄNDE 1/8 W — ENORM GÜNSTIG
10 Ω - 10 M Ω, Normreihe E12
einzelne Werte 10 Stk pro Wert –.40 (Stk 4 Pfg)
Freie Wahl: 25 – – –.90 (– 3.6 –)
50 – – 1.60 (– 3.2 –)
20 versch. W je 20 – 400 Stk 12.80 (– 3.2 –)
20 – je 50 – 1000 Stk 27.– (– 2.7 –)
1/4 W 10 versch. W je 40 – 400 Stk 13.20 (Stk 3.3 Pfg)

LM 301	1.30	SN 76131	3.15	BC 550	.19
LM 723	1.25	TBA 120 S	1.45	BC 560	.19
LM 741	.80	TBA 810 S	1.55	BC 140 16	.75
LM 3900	1.85	UAA 170	5.80	BC 160 16	.75
MC 1458	1.20	UAA 180	5.80	2N 1613	.50
NE 550	1.40	ZN 224 P	3.60	2N 3053	.85
NE 555	.75	CA 3080	2.80	2N 3055	1.50

QUINTE ELEKTRONIK
Postfach 1206 · Tel. 07453
7272 ALTENSTEIG 7453
TRAFOs 12V 0,4 A 7.50 — 2 x 12V je 1 A 13.50 –
30V 5 A 39.50
TRIAC 400V 4 A 1.50
NTC 10 KΩ –.60
KOSTENLOSE LISTE ANFORDERN

PREISSCHLAGER

4-K Lauflicht; 2 Geschwindigkeitsregler grob-fein + Gehäuse	29,50 7,10
4-K Lichtorgel; 1 Gesamt- und 3 Einzelregler u. Pausenkanal + Gehäuse	19,95 7,10
Stoboscop 2-100 Hz + Gehäuse	26,95 7,15
Comptalux bis 3 St. 9,95 bis 10 St. 9,65 ab 10 St.	8,45
Schwarzlicht SONDERPREIS	3,60
Kojak-Alarmlicht rotierend	11,50
HIFI Stereo Vollverstärker 2x60 W Vorverstärker + Enderverstärker + Trafo-Netzteil; Bauteile	108,–
Stereo-Verstärker 2x20 Watt Bausatz mit Trafo, Netzteil, Trafo Bausatz	91,65
IC-Leistungsverstärker 1-6,5 W Bausatz	15,95
Vollstereo-Tuner; Stereo-Decoder AFC-Schaltung, AM/FM Bereich; Stereoanzeige, Trafo	73,95

Fordern Sie kostenlos unsere Angebotsliste über Lautsprecher, Verstärker, Bausätze usw an!!

Preise incl. Mwst., Versand per NN oder Vorkasse + Versandspesen bis DM 20,– = 8,–; bis DM 100,– = 5,– über DM 100,– = frei

profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel.: (08222) 1910

TOPP

Buchreihe Elektronik

Diese Buchreihe bringt wertvolle Anregungen und viele Tips. Verständlicher Text und durchgemessene Schaltungsbeispiele erleichtern den Nachbau. Ständige Neuerscheinungen behandeln Themen aus der Praxis.

Informieren Sie sich! Gesamtverzeichnis und das Heft „Welche Schaltung suchen Sie?" erhalten Sie kostenlos. Es enthält über 1000 Schaltungen aus allen TOPP-Bänden. Ein Sachregister führt schnell zu der gewünschten Schaltung.

TOPP-Bücher erhalten Sie im Buchhandel und im Elektronik-Fachgeschäft

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

HIT PREISE

IC		Uhren IC	
TDA 2002	6,50	MM 5314	9,95
TDA 2003	6,90	MM 5318	6,40
TDA 2004	12,75		
LM 380	3,75	U 113 B	4,50

Strahler Klemmfassung mit Kabel, Stecker und Schalter . . . 10,50

Schwarzlichtlampe, 75 W 4,20

Color Reflektorlampe, 60 W, rot, grün, blau, violett, gelb 5,95

Cassetten, Hifi, Low Noise
C 60 1,– / C 90 DM 1,50
5 Stück C 60 und 5 Stück C 90,
Paketpreis DM **10,–**

Versand per NN Vers.-Spesen

ELEKTRONIK STUDIO
Postfach 1212
6143 Lorsch

Katalog gegen DM 2,– in Briefmarken.
Bei Bestellung kostenlos.

Elektronische Orgeln zum Selbstbau

Versand aller Bauteile, Bausätze und Bauanleitungen. Spitzenqualität bei günstigen Preisen. Neue Spitzenorgel TOP-SOUNDS DS für superleichten Selbstbau (121 Register- und Effektschalter!) Bitte fordern Sie unsere kostenlosen, über 200seitigen Farbprospekte!

Dr. Böhm

Elektronische Orgeln und Bausätze
Postfach 2109/PE, D 4950 Minden

ub-elektronik

Fachbücher, Bauteile
Bausätze, Gehäuse
NC-Akkus, Lader
Fernsteuerungen

Liste gegen Rückporto

4440 RHEINE Postf: 145

P.E. Bausätze P.E. Bauteile P.E.

Digiloger Drehzahlmesser – lt. Stückliste 3/80 u. Platinen, LED Farben angeben	17.70
Akustischer Schalter – lt. Stückliste 3/80 u. Platine mit pass. Relais u. E.-Mikro	13.20
Universelle Alarmzentrale – lt. Stückliste 2/80 u. Platine u. Lautspr., für 6 Schleifen	33.75
Netzteil für Alarmzentrale – lt. Stückliste 4/80 u. Platine	7.20
Summenverstärker – lt. Stückliste 4/80 u. Platine	15.50
Vorverstärker für Frequenzzähler – lt. Stückliste 4/80 u. Platine	12.90
Automatik-Dimmer – lt. Stückliste 5/80 u. Platine	29.60
P.E.-Roulette – lt. Stückliste 6/80 u. Platine, mit Gehäuse u. Batt.	12.60
Anti-Schnüffel – lt. Stückliste 7/80 u. Platine, mit Lautspr. u. Batt.	17.20

ELKOS axial			
1 µF/40 V -.20	47 µF/10 V -.25	470 µF/25 V -.50
2,2 - 63 -.25	47 - 25 -.30	1000 - 10 -.50
4,7 - 35 -.25	47 - 35 -.35	1000 - 16 -.60
10 - 6 -.15	100 - 16 -.35	1000 - 35 -.85
10 - 25 -.25	100 - 40 -.45	2200 - 10 -.60
22 - 10 -.25	220 - 16 -.40	2200 - 25 -.95
22 - 25 -.30	220 - 40 -.55	2200 - 40 1.60
22 - 63 -.35	470 - 16 -.45	4700 - 16 -.95

SORTIMENT je 2 Stck. - 48 Stck. nur 19.90
VORRATSREGAL mit 16 Schubladen, stapel- und anreihbar 6.50
Außenmaße 220 x 160 x 72 mm 6 Stück 37.50

» PLATINEN - SERVICE «
Alle Platinen ab P.E. 1/79 aus Pertinax ohne Bestückungsaufdruck zu SUPER-PREISEN lieferbar. Z.B. Lichtpult-Platinen 9.60

bis 20 cm² 3.–	bis 75 cm² 6.75	bis 130 cm² 9.10
- 30 - 3.60	- 100 - 8.–	- 160 - 9.60
- 50 - 5.–	größere Abmessungen – .06 DM/cm²	

Liste 3/80 mit weiteren Angeboten gegen 1,20 DM in Briefmarken!

1 N 4007 -.15 BC 238 b, 559 b -.13

Widerstände 1/4 W 5 %	
1 Ohm – 10 M Ohm	-.05
10 Stck. nach Ihrer Wahl	-.45
50 " " " "	2.00
100 " " " "	3.50
Trimmer vollgekapselt, PIHER	
alle Werte 5 x 10 liegend	-.40
" " 5 x 10 stehend	-.45
" " 12,5 x 10 liegend	-.45
" " 2,5 x 5 stehend	-.40
IC Fassung 8 pol. flach	-.35
" " 14 " "	-.40
" " 16 " "	-.45
Anreihklemme RM 5 2 pol.	-.40
" " 3 pol.	-.55

Stift u. Federleiste 31 pol.	4.90
BNC-Buchse Zentralbef.	2.50
" " Flanschbef.	2.50
Mini Taster 1 x Ein	-.65
" " 1 x Aus	-.75
" Schiebesch. 2 x UM	-.75
Entstördrossel 3 A 40 µH	1.65
Sicherung 5 x 20 mtr	-.20
Blitzröhre 60 Ws. U-Form	7.45
Triac 400 V 3 A	1.40
Diac ER 900	-.45
HP 5082-7750 11 mm, Kat.	2.95
DL 307 8 mm gem. Anode	2.30
LED 3/5 mm rot, grün, gelb	-.25
Thyristor EC 103 D	-.95

MKH Kondens. RM 7,5		Alles 1. Wahl			
1 - 4,7 nF	-.20	SN 7400	-.45	LDR 07	1.60
56 - 68 -	-.25	02	-.55	1 N 4001	-.10
82 - 100 -	-.30	13	-.85	BA 204	-.05
120 - 150 -	-.35	37	-.75	1 N 4148	-.07
180 - 220 -	-.40	40	-.60	BC 107 a, b	-.45
270 - 330 -	-.50	42	1.40	237 b	-.18
390 - 470 -	-.60	47	1.40	547 b	-.18
560 - 680 -	-.75	73	-.75	557 b	-.18
1 µF RM 10	-.85	90	-.75	548 c	-.18
ELKOS radial RM 5		93	1.10	308 b	-.18
		121	1.10	BD 138, 139	-.65
1 µF/16 V	-.15	164	1.95	240	1.10
4,7 " "	-.15	LM 358 TO	2.50	241	1.10
10 " "	-.20	NE 555	-.80	242	1.10
47 " "	-.20	µA 741 DIL	-.80	BF 245 a, b, c	-.80
100 " "	-.25	CD 4011	-.70	2 N 1613	-.60
470 " "	-.50	CA 3140 E	1.45	2 N 2905	-.60
1000 " "	-.80	NE 556	1.85	MJ 2955 TO 3	2.60

Z-Diode 0,5 Watt ZPD 3,3 V - 33 V	-.20
Stufenschalter LORLIN 1 x 12, 2 x 6, 3 x 4, 4 x 3 Preis o. Lötöse	2.45
Drehpotis RM 5 - 5 Achse 6 mm, Alle Werte lin. u. log.	-.95
Lichtdimmer UP 400 W fertig mit weiß Abd.-platte u. Drehkn.	13.95
Elektronik-Lötkolben 220 Volt, 25 oder 30 Watt	8.25
Elektronik-Lötzinn 1 mm ø 100 g	4.40

Versand per NN + 3.50 DM Porto u. Verp. Vorkasse + 2.00 DM

Preuß-Elektronik Halbeinstr. 10, 4130 Moers 1

RK Show Effekts

Projektor . . . . ab	DM 350,00
Laser . . . . ab	DM 2.400,00
Seifenblasenmaschine mit Lauge	DM 250,00
Bühnenblitz kompl.	DM 350,00
Diskothekenanlage . . . . ab	DM 1.095,00
Nebelmaschine	DM 490,00

und 500 Artikel mehr für Diskotheken u. Gruppen

Katalog anfordern, DM 2,00 Briefmarken beilegen

Fa. R. Kluge Abt. R.K. Show Effects
Viehtrift 4 Postfach 326 3508 Melsungen/Fulda

Viel Elektronik für wenig Geld

Der neue HOBBY-KURIER erscheint monatlich. Als Abonnent erhalten Sie

- jeden Monat interessante Bauanleitungen
- monatlich die neuesten Informationen über unser umfangreiches Sonderpreis-Programm

Weitere Vorteile für Sie, wenn Sie bei uns etwas bestellen

- unser neuer Blitz-Service – endlich Schluß mit Wartezeiten
- erstaunlich günstige Preise, die Ihnen wirklich sparen helfen (z. B. Bausatz Rauschgenerator 2,25 DM)

Verzichten Sie nicht auf diese Vorteile – werden Sie Abonnent des Hobby-Kurier. Das 6-Monats-Abonnement kostet nur 5,– DM (Schein beifügen). N. Suchanek electronics, Siebachstr. 45, 5000 Köln 60

BASIC – PROGRAMMIERKURSE

Einführung in Basic (Grundkurs) eintägig (6 Std.)	DM 150,-
Einführung in Basic zweitägig (12 Std.)	DM 295,-
Strukturierte Programmierung mit Basic, eintägig (6 Std.)	DM 250,-
Datenorganisation auf Floppy-Disk, eintägig (6 Std.)	DM 315,-

Quatiere in Pension/Hotel können von uns reserviert werden.

-ELBRA-
Elektronik B. Braun
Bahnhofstr. 4, 7470 Albstadt 1, Tel.: 07431/57595

Wenn Sie Qualität suchen:

MA – Bausätze

sind äußerst preiswert und haben **Funktionsgarantie.** Einen ausführlichen Prospekt sowie unsere monatlichen Neuheiteninformationen erhalten Sie kostenlos bei:

Elektronik-Schnellversand Abt P1
Postfach 1143, 6200 Wiesbaden 1

NUR KLAUEN IST BILLIGER

Cassette Hifi low noise	Stck	10 Stck
C 60	1,95	17,00
C 90	2,50	21,00
LED 5 Ø rot, grün, gelb	0,31	2,90
BC 237 A	0,19	1,80
BC 307 A, B, C	0,19	1,80
1 N 4005	0,19	1,80
Sortimentkasten, leer mit 16 Einschüben	7,50	65,00

Außenmaße 220 x 160 x 68
grau, rot, gelb, blau

Mindestauftragswert 15,00 DM
Versand per Nachnahme
Mazoyer Elektronikversand,
Postfach 6041, 6730 Neustadt 16

Fernsehtechnik Ausbildung

als Haupt- oder Nebenberuf mit Farbfernsehtechnik und Reparatur-Praktikum durch bewährten Fernlehrgang. 9 Prüf- und Meßgeräte werden mitgeliefert. Information kostenlos vom ISF-Lehrinstitut, 28 Bremen 34, Postf. 7026/7-29

Brot für die Welt

Hilfe zum Leben

Postscheck Köln 500 500-500

Ein tolles Angebot!

P.E.-Aktion gegen Inflation mit bis zu 29% Preisvorteil

Jetzt gibt es die Möglichkeit, durch ein Abonnement von P.E. der Inflation zu entgehen. Wenn Sie jetzt abonnieren, erhalten Sie P.E. zum bisher schon günstigen Abo-Preis von DM 29,80 inkl. MwSt und Bezugsgebühren. Und Ihr Vorteil gegenüber einem Kauf am Kiosk wird noch größer als bisher, nämlich über 29 % Preisvorteil!

Rechnen Sie doch nach: 12 mal P.E. am Kiosk kosten DM 42,–. Der neue praktische Sammelordner im größeren Format für einen ganzen Jahrgang kostet DM 11,80. Macht zusammen DM 53,80.
Wenn Sie jetzt abonnieren, erhalten Sie P.E. und Sammelordner für zusammen nur DM 39,80 = über 26 % Preisvorteil.
Sie können aber auch die Zeitschrift ohne Sammelordner zu DM 29,80 abonnieren – = über 17 % Ersparnis.

Wichtig:
Dieses Angebot gilt nur für Neuabonnenten. Wer bisher schon P.E.-Abonnent ist, soll vom P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis profitieren können. Der praktische Sammelordner kostet dann nur DM 9,80!

Das sind die Vorzüge eines P.E.-Abonnements

- Über 29 % Preisersparnis gegenüber dem Preis am Kiosk.
- Vom Postboten ins Haus gebracht, immer etwas früher als am Kiosk.
- Kein Gerichtsvollzieher, wenn man mal die Kündigung vergessen hat und P.E. nicht weiter haben will.
- Sammelordner und Buchbestellung zum P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis.

☐ Ich möchte P.E. plus Sammelordner abonnieren und über 26 % sparen.

☐ Ich möchte nur P.E. ab sofort abonnieren und über 29 % sparen.

☐ Ich bin P.E.-Abonnent und möchte den Sammelordner zum P.E.-Abonneten-Vorzugspreis von DM 9,80 incl. Porto und Verpackung bestellen.

☐ Ich zahle auf Postscheck-Konto 291626-509 Köln
M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co.

☐ Ich zahle per Scheck

. . . .
Name, Vorname

. . . .
Unterschrift

. . . .
Ort

. . . .
Straße

Populäre Elektronik bietet mehr!

Ab sofort können Sie über die private Kleinanzeige mit anderen Hobbyelektronikern kommunizieren.

- **Wollen Sie nicht alleine basteln, suchen Sie einen Partner – P.E. hilft**
- **Wollen Sie ein bestimmtes Bauteil, Geräte etc. kaufen oder verkaufen – P.E. hilft**
- **Wollen Sie Kontakt mit anderen Hobby-Elektronikern aufnehmen – P.E. hilft**

Eine private Fließsatzanzeige kostet nur DM 6,-- pro Zeile (3 mm hoch, 56 mm breit). Wer diese Rubrik gewerblich nutzen will, ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen. Für gewerbliche Anzeigen im Fließsatz kostet die Zeile nur DM 10,--.

Wie bekomme ich eine Kleinanzeige in P.E.? Sie brauchen nur den untenstehenden Coupon (eine Couponzeile entspricht einer Anzeigenzeile) auszufüllen und diesen an den Verlag zu schicken:

M + P Zeitschriftenverlag Anzeigenabteilung P.E.
Postfach 10 38 60 2000 Hamburg 1

Mit Thermoelementen kann Wärmeenergie unmittelbar in elektrische Energie umgewandelt werden. Die geringen	= DM 18,-- plus MwSt (privat) = DM 30,-- plus MwSt (gewerblich)
Spannungen und Leistungen, die ein Thermoelement abgibt, beschränken seine Anwendungen auf Experimente und Temperaturmessung. Die Suche nach Halbleiterstoffen, die Wärmeenergie um-	= DM 30,-- plus MwSt. (privat) = DM 50,-- plus MwSt. (gewerblich)

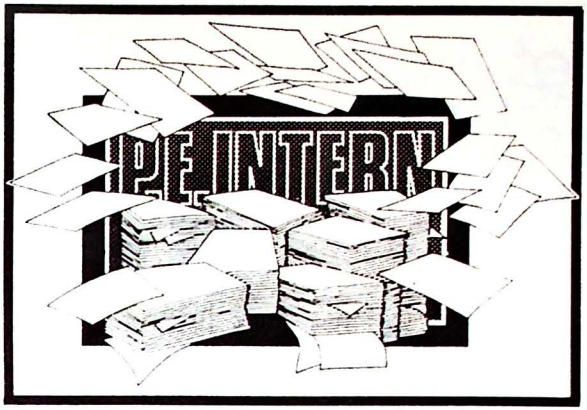
○ Privatanzeige
○ Gewerbliche Anzeige

Die Anzeige soll erscheinen mit
○ meiner kompletten Anschrift
○ nur mit meiner Telefon-Nr.
○ unter Chiffre

Name/Firma
Vorname _____
Telefon (Vorwahl) _____
Straße/Nr _____
PLZ/Ort _____
Rechtsverb. Unterschr., Datum

Folgender Text soll ____ mal ab der nächstmöglichen Ausgabe im P.E. erscheinen:

Bitte für jeden Buchstaben, Wortzwischenraum und jedes Satzzeichen ein Kästchen verwenden!



EINGEGANGEN
15 AUG. 1980
Erl.

p.e.-intern

marburg, den 15.8.1980

wenn das weiter uns im allgemeinen auch uebel mitspielte, in der p.e.-redaktion ging es ziemlich heiss her. da wurde recherchiert, entwickelt, entworfen und verworfen, gebaut und manchmal nachgedacht. bei so einem zufaelligen gedankenaustausch kam dann auch die neue rubrik - leser-ideen - heraus. in dieser neuen rubrik geben wir den p.e.-lesern gelegenheit, eigene ideen, interessante erfahrungen zu bereits veroeffentlichten schaltungen oder auch konkrete bauanleitungen vorzustellen. damit die muehe nicht ganz umsonst ist, honorieren wir einen abdruck mit ganzen fuenfundsiebzig mark, so sind wenigstens die kosten fuer bauteile gedeckt. also gleich frisch ans werk, vielleicht sind gerade sie der naechste autor in p.e..

die resonanz auf den einkaufstest aus heft 1/80 hielt unvermindert an und es erreichte uns eine wahre flut von lesebriefen. da schrieben sich die meisten ihren aerger von der seele, doch erfreulicherweise gab es auch durchaus positive erfahrungen mit elektronik-shops. so wurde dann sortiert, geordnet und fuer den abdruck in heft 10/80 vorbereitet, gleichzeitig muss ja auch die verlosung in angriff genommen werden. vom sommerlichen badefreuden konnte also wirklich keine rede sein. uebrigens schrieben uns auch einige haendler. sie schilderten ihre situation, also aus der sicht des verkaeufers, und machten uns zum vorwurf, wir waeren bei unserer berichterstattung zu einseitig gewesen. naja, an den tatsachen war wohl kaum zu ruetteln, aber das eine oder andere argument war nicht von der hand zu weisen.

zu lachen gab es auch etwas. zwischendurch konnte die redaktion ein eil-paket in empfang nehmen. zuerst vermuteten wir, dass ein begeisterter p.e.-fan uns ein paar flaschen wein zukommen lassen wollte. aber weit gefehlt. in dem paket befand sich etwas sehr eigenartiges und erst der begleitbrief gab uns eine entsprechende aufklaerung. was wir im ersten moment als monstroeses kunstwerk angesehen hatten, sollte eine fertig bestueckte platine sein. wir wurden gebeten, die ursache fuer das nichtfunktionieren herauszufinden. da war guter rat wirklich teuer. die bauteile auf der platine sahen sehr neu aus, die platine selbst war sauber geaetzt, eine gute voraussetzung. aber dann hatte der bastler seinen loetkolben angeschmissen, das lot aus einiger entfernung auf die bauteile tropfen lassen und mit richtigen zufallstreffern gerechnet. manchmal war er etwas dichter an die platine gekommen und die tropfen setzten sich durchaus irgendwo fest. das gelungs werk bestand jetzt aus orininal-bauteilen, einem schoenen print und viel, viel lot. wir haben dem leser dieses kunstwerk mit freundlichen gruessen zurueckgesandt und ihm die empfehlung gegeben, es einmal bei einem museum fuer modern art zu versuchen.

ganz zum schluss, schauen sie ruhig bei uns am messe-stand herein, wenn sie in stuttgart sind.

so, das war es wieder. bis zum naechsten mal.

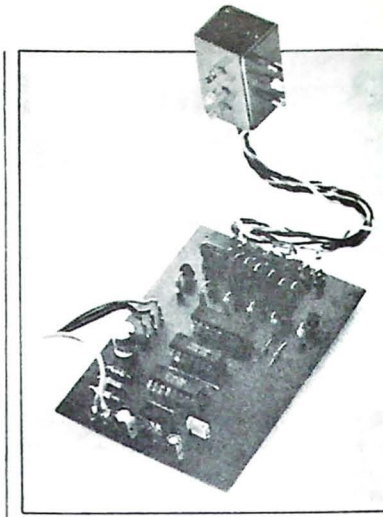
tschuess.

p.e.-intern

Die Wochenendschaltung

P. E. - Mini-Ampeln

Den Modellverkehr regeln



Allgemeines

Die vorgestellten Mini-Ampeln könnten durchaus in dem Lande Liliput den Verkehr regeln. Fährt man auf der Nord-Süd-Straße an die Ampel heran und sie zeigt gerade „rot", heißt das, dies ist international geregelt, „Halt". Die Fahrzeuge auf der Ost-West-Straße können bei ihrem „grün" ungehindert die Kreuzung passieren. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit leuchtet in der Nord-Süd-Straße „gelb" auf, die rote Ampel ist weiterhin in Betrieb und gleichzeitig haben die Fahrer der Ost-West-Straße auch „gelb", jedoch ohne zusätzliches Signal. Jetzt schaltet die Ampel der Nord-Süd-Straße voll auf „grün" und gleichzeitig ist in der Ost-West-Straße „rot". Also der vollautomatischen Verkehrsregelung nachempfunden. P.E. ist jedoch noch einen Schritt weitergegangen, hier könnte der Verkehrsminister noch ein wenig dazu lernen. Bei Nachtbetrieb mit geringem Verkehrsaufkommen, sollen Fahrer nicht einfach über Kreuzungen hinwegfahren, wenn die Ampeln ausgeschaltet sind. Bei den P.E.-Mini-Ampeln wird einfach ein Schalter betätigt und jetzt blinken die gelben Ampeln, sie signalisieren also, daß die Kreuzung nur vorsichtig überfahren werden darf.

Grundsätzliches

Auf den sehr vorsichtigen Umgang mit den CMOS-ICs muß immer wieder hingewiesen werden, denn manche Schaltungen funktionieren trotz sorgfältigem Aufbau nicht, weil man die ICs direkt ohne geerdete Lötspitze eingelötet hat oder weil hohe Spannungen sich in den kleinen Wunderwerken zerstörerisch auswirken konnten. Lieber ein wenig Geld mehr ausgeben und zum Schluß in vorher eingelötete Fassungen einsetzen. Als Versorgungsspannung können 9 ... 12 V vorgesehen werden, sie wird von der Modellanlage abgezweigt. Durch die Verwendung von 4 ICs und nur wenigen externen Beschaltungsbauteilen, kann die Schaltung auch von Hobbyisten aufgebaut werden, die etwas weniger Übung im Löten und dafür mehr Erfahrung im Modelleisenbahn- oder -autoanlagenbau haben.

Zur Funktion

IC1 ist ein NE 555, der als Oszillator beschaltet wurde, und dessen Frequenz von cirka 0,17 Hz von den Widerständen R1 und R2 sowie den Kondensatoren C1 und C2 bestimmt wird. Diese Frequenz steht am Ausgang Pin 3 zur Verfügung und wird dem IC2 am Takteingang Pin 14 zur Verarbeitung gegeben. IC2 ist ein Dezimalzähler, dessen Ausgänge YO ... Y9 nacheinander auf High-Potential gesetzt werden, es werden jedoch für den Ampelbetrieb nur die Ausgänge Y3, Y4, Y8 und Y9 benutzt. Die Flip-Flops des IC4 benötigen zur Informationsverarbeitung einen negativen Impuls, der durch die Inverter des IC3 gewonnen wird. Bei diesem Vorgang werden die Flip-Flops entweder gesetzt oder zurückgesetzt. Sind sie gesetzt, kann ein fließender Basisstrom die Transistoren T1 ... T2 und T5 ... T6 durchsteuern, wobei die Widerstände R4 ... R9 den Strom begrenzen und R10 ... R15 die Arbeitswiderstände der Transistoren sind und deren Kollektorstrom in seine Schranken weisen, damit die Leuchtdioden nicht nur ein einziges Mal leuchten. Für die gelben Leuchtdioden werden zwei Phasen der Steuerung direkt über Dioden an die Basis der zugehörigen Transistoren gegeben, da diese LEDs nur dann leuchten sollen, wenn bereits eine vorhergehende Ansteuerung die roten Ampel-LEDs leuchten ließ. Wird der Schalter S1 betätigt, erhöht sich die Oszillatorfrequenz, da die Kapazität verkleinert wurde. Infolge dieser erhöhten Taktfrequenz laufen die einzelnen Ampelphasen wesentlich schneller durch, während die Ausgänge des Flip-Flops quasi vom IC abgetrennt sind, da Pin 5 gleichzeitig durch diese Schalterstellung an Masse liegt. Die gelben LEDs können also nur noch blinken.

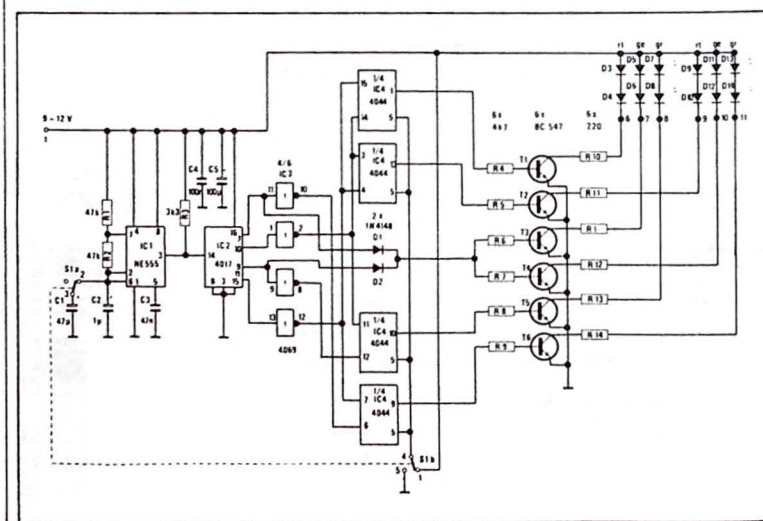


Bild 1. *Die Mini-Ampel-Schaltung zeichnerisch aufgearbeitet.*

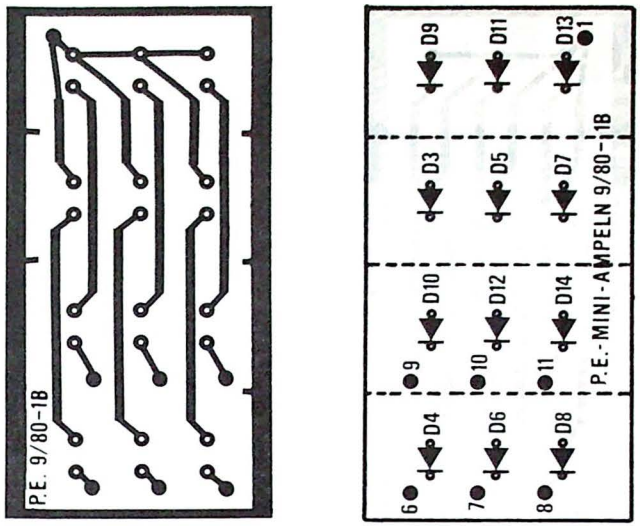


Bild 2. *Der Print wird dreimal durchgesägt.*

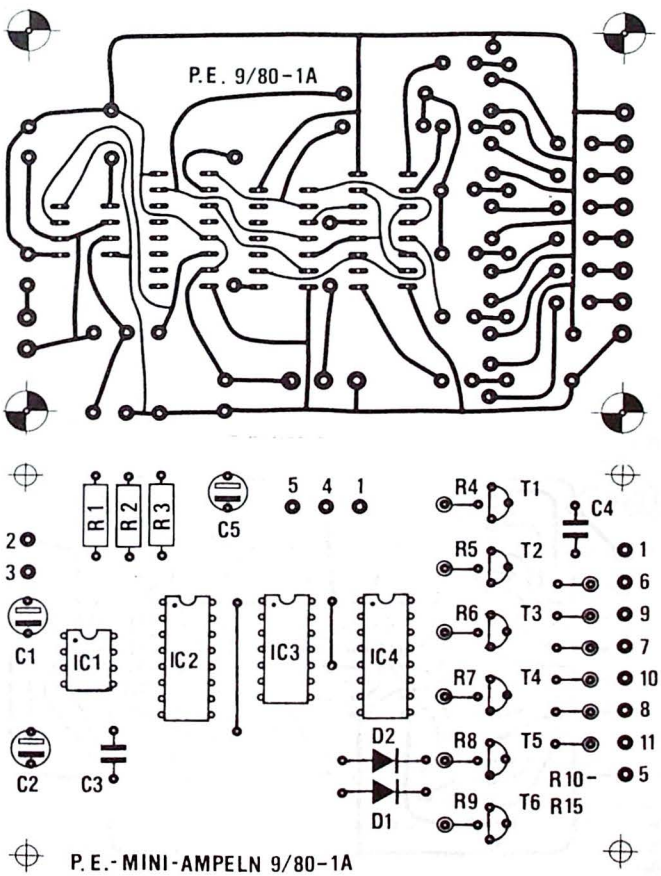


Bild 3 und 4. *Jetzt noch die Bauteile an die richtige Stelle.*

Stückliste

P.E.-Mini-Ampeln

R1, R2 . . . . . 47 k-Ohm, 1/4 Watt
R3 . . . . . 3,3 k-Ohm, 1/4 Watt
R4 ... R9 . . . 4,7 k-Ohm, 1/4 Watt
R10 ... R15 . . 220 Ohm, 1/4 Watt

C1 . . . . . 47 µ F/16 V
C2 . . . . . 1 µ F/16 V
C3 . . . . . 47 nF
C4 . . . . . 100 nF
C5 . . . . . 100 µ F/16 V

D1, D2 . . . . . 1 N 4148
D3, D4, D9, D10 . . . . . LED rot
D5, D6, D11, D12 . . . . LED gelb
D7, D8, D13, D14 . . . . LED grün

IC1 . . . . . NE 555
IC2 4017
IC3 4069
IC4 4044

T1 ... T6 . . . . . BC 547

1 IC-Fassung DIL 8
1 IC-Fassung DIL 14
2 IC-Fassungen DIL 16
1 Kippschalter
2 Prints

Bauhinweise

Man kann die kleinen LEDs in vorhandene Modellampeln einbauen oder sich diese Ampeln auch selbst herstellen. Dazu wird der Ampelprint an den bezeichneten Stellen durchgesägt und die Sägeschnitte mit einer Feile nachgearbeitet und auf einen 45°-Winkel gebracht. Sind alle LEDs eingelötet, ist die Verdrahtung angebracht, können die vier kleinen Prints an der oberen und unteren Kante zusammengelötet werden. Fertig. Nun noch ein wenig Farbe drauf und die Mini-Ampeln können arbeiten.

Wie geht's weiter?

Vertrauen ist gut, Kontrolle besser. Deshalb wird nächsten Monat ein Gerät vorgestellt, es ist P.E.-Checky, das genau kontrolliert, ob die neue Hifi-Anlage bei Abwesenheit benutzt worden ist oder nicht. Aber natürlich ist Checky auch für andere elektrische Verbraucher verwendbar. Ein spezieller Schlüssel mit eingebauter LED zeigt an, ob das zu kontrollierende Gerät benutzt wurde oder nicht.

Computer-Grundlagen

Teil 1

Einführung am Beispiel des COSMICOS

Wer sich als Hobbyelektroniker mit Mikrocomputertechnik beschäftigen will, stößt fast immer auf ernsthafte Schwierigkeiten. Zwar gilt es eine Menge Fachliteratur, und auch die Elektronik-Fachzeitschriften bringen viel zum Thema Mikrocomputer. Es ist jedoch deutlich zu bemerken, daß der Hobbyelektroniker im allgemeinen mit diesem Informationsangebot nicht viel anfangen kann, schlimmer noch: Oftmals versteht man überhaupt nicht, was da steht. Dafür gibt es zwei Ursachen. Zunächst läßt sich leicht feststellen, daß Beiträge über Mikrocomputer in einer Geheimsprache verfaßt sind, nämlich dem Computerjargon. Mit dieser Sprache sind die Computerfachleute vertraut, die Hobbyelektroniker nicht. Die zweite Ursache: In den Computerartikeln geht es meistens um eine spezielle Sache, und zwar die Reaktionen eines bestimmten ICs der Computertechnik auf Steuerimpulse. Davon haben nur diejenigen etwas, die mit dem IC schon vertraut sind.
Der einfachste Weg, der aus dieser Situation herausführt: die Anschaffung eines Mikrocomputers. Wenn man die dazugehörige Dokumentation studiert und viel mit dem Ding „spielt", läßt es sich kaum noch vermeiden, daß man zum Computerfachmann wird.
Für den Hobbyelektroniker ist es natürlich naheliegend, den Computer zu bauen statt zu kaufen; an anderer Stelle in diesem Heft findet sich die Baubeschreibung von COSMICOS, dem P.E.-Mikrocomputer, mit anschließenden Einsatzbeispielen in den nächsten Ausgaben. Hier beginnt eine fünfteilige Grundlagenserie, die sich in der P.E.-üblichen populären Darstellungsart mit der allgemeinen Struktur von Mikrocomputern befaßt und schließlich, am Beispiel des Hobbycomputers COSMICOS, zur Hardware des Mikrocomputers führt.

Etwas über Zahlen und Zahlensysteme

Der Mikroprozessor, die zentrale Funktionseinheit in einem Mikrocomputer, ist ein digitaler Baustein, er arbeitet und rechnet mit den Zahlen 0 und 1, die elektrisch als Spannungen dargestellt werden.
Normalerweise benutzt man das Dezimalsystem, ein Zahlenordnungssystem, das auf der Grundzahl 10 beruht. Das Dezimalsystem wird uns von frühester Kindheit an so selbstverständlich angelernt, daß eine oft anzutreffende Voreingenommenheit gegen andere Zahlensysteme nicht verwunderlich ist. Dabei hat das Dezimalsystem keinen Vorzug gegenüber anderen möglichen Systemen, außer dem, daß jeder es kennt und benutzt, so daß die Kommunikation über Mengen, Entfernungen oder Größen aller Art leicht möglich und eindeutig ist.
Auf jeder beliebigen Zahl, außer 0 und 1, läßt sich ein Zahlensystem aufbauen. In jedem dieser Systeme sind die normalen Rechenoperationen wie Addieren, Multiplizieren usw. möglich. Ja sogar die dafür gültigen Rechenregeln sind universell für alle Zahlensysteme gleich.
Die höchstwertige („größte") Ziffer eines Zahlensystems ist die Grundzahl minus1. So besteht das Dezimalsystem aus den Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Das Oktalsystem (Grundzahl 8) hat die Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7. Das Dualsystem mit der Grundzahl 2 hat nur die Ziffern 0 und 1.
Eine Zahl gibt immer eine Menge irgendwelcher Dinge an. Es kann also vorkommen, daß die Menge so groß ist, daß

man mit den Ziffern des Zahlensystems nicht auskommt. Die Lösung: Man verwendet eine Zifferkombination. In einer solchen Kombination spielt die Stelle eine entscheidene Rolle (Stellenwert). Es gilt allgemein:

$$\text{Zahl} = a_n \cdot g^n + a_{n-1} \cdot g^{n-1} + \ldots$$
$$\ldots a_2 \cdot g^2 + a_1 \cdot g^1 + a_0 \cdot g^0.$$

In diesem Ausdruck ist g die Grundzahl des benutzten Zahlensystems. Die Stelle (n, n-1, ... 2, 1, 0) sagt etwas über die Bedeutung der Ziffer, sie bestimmt nämlich das „Gewicht", das der Ziffer zukommt. Die Zahl a sagt aus, wie oft dieses Gewicht vorkommt, wieviel mal es in der gesamten Zahl enthalten ist.
Die Ziffer ganz links hat das größte Gewicht (*m*ost *s*ignificant); die Ziffer ganz rechts hat das geringste Gewicht (*l*east *s*ignificant), nämlich 0 (Null). Das Gewicht gibt an, zu welcher Potenz die Grundzahl erhoben wird. Beachte: $g^0 = 1$.
Um dies zu verdeutlichen, hier einige Beispiele; für die Dezimalzahl 349 gilt:

$$349 = 3.10^2 + 4.10^1 + 9.10^0$$
$$= 300 + 40 + 9.$$

Für die Oktalzahl 674 gilt:

$$674 = 6.8^2 + 7.8^1 + 4.8^0$$

Hier wäre die Erläuterung zu Ende, wenn es nicht noch die Möglichkeit gäbe, die Oktalzahl 674 dezimal darzustellen, um eine Vorstellung von ihrer „Größe" zu bekommen:
$6 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 6 \cdot 64 + 7 \cdot 8 + 4 = 444$ (dezimal).
Für die Dualzahl 11101010 gilt:

$$11101010 = 1.2^7 + 1.2^6 + 1.2^5 + 0\,2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0$$
$$= 128 + 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0$$
$$= 234 \text{ (dezimal)}$$

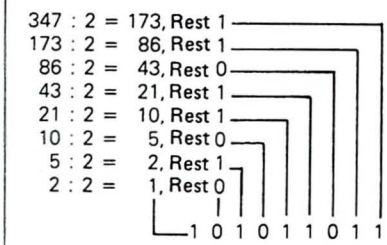
Es ist also recht einfach, eine Zahl eines beliebigen Zahlensystems in ihr dezimales Äquivalent umzusetzen.
Der umgekehrte Vorgang, die Umsetzung einer Dezimalzahl in ihr Äquivalent in einem anderen Zahlensystem, ist etwas aufwendiger, aber keineswegs schwieriger. Zunächst bestimmt man das größtmögliche Gewicht sowie die Anzahl dieser Gewichtseinheiten in der Gesamtzahl. Danach setzt man den Vorgang mit dem Rest fort.
Im ersten Beispiel wird die Dezimalzahl 347 in das Oktalsystem umgesetzt:

$$347 = 5.8^2 + 3.8^1 + 3$$
$$= 533 \text{ (oktal)}$$

Im zweiten Beispiel soll die Dezimalzahl 237 binär (dual) dargestellt werden:

$$237 = 1.2^7 + 1.2^6 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0$$
$$= 11101101.$$

Ein Trick, der recht nützlich ist, weil die Umsetzung dezimal/binär eine häufig vorkommende Aufgabe ist, soll hier kurz erläutert werden. Man teilt die Dezimalzahl fortgesetzt durch 2; der bei jeder Division auftretende Rest, der entweder 0 oder 1 ist, bestimmt die Dualzahl. Als Beispielt dient die Dezimalzahl 347:



Hexadezimalzahlen

haben mit Hexerei nichts zu tun, die Sache ist sogar ausgesprochen einfach.
Dem höchst aufmerksamen Leser ist natürlich nicht entgangen, daß bisher keine Zahlensysteme mit Grundzahlen über 10 erwähnt wurden. Der Grund dafür ist schnell erklärt: Sobald ein Zahlensystem über 10 hinausgeht, fehlen die Ziffern zu seiner Darstellung; es gibt nur die Ziffern 0 ... 9, und selbstverständlich ist es verboten, Ziffernkombinationen zu verwenden, sonst könnte es bei der Darstellung von Zahlen Verwechslungen mit den Ziffern der nächsten Stelle geben (falscher Stellenwert).
Deshalb existiert bereits längere Zeit die Übereinkunft, Ziffern, die über 9 hinausgehen (sollen), mit den Buchstaben des Alphabets zu kennzeichen, beginnend mit A. Demnach besteht das hexadezimale Zahlensystem aus folgenden Symbolen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F; die Buchstaben stehen hier also für Ziffern.

Die Hexadezimalzahl 4DE8 hat den Dezimalwert

$$4.16^3 + 13.16^2 + 14.16^1 + 8.16^0 = 19944.$$

Es ist nicht immer von vornherein klar, zu welchem Zahlensystem eine bestimmte Zahl gehört; deshalb wird oft, um Mißverständnisse zu vermeiden, das Zahlensystem mit angegeben. Über die Methode hat man sich noch nicht verständigt. Häufig wird die Grundzahl des Zahlensystems rechts unten an die Zahl geschrieben. Das sieht dann so aus:

$$416D_{(16)} = 16749_{(10)} = 100000101101101_{(2)}$$

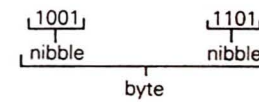
Auch folgende Indizierung trifft man häufig an:

$$E60F_{(H)} = 58895_{(D)} = 1110011000001111_{(B)}$$

(H = Hexadezimal, D = Dezimal, B = binär). Fehlt der Index, so ist die Zahl fast immer dezimal gemeint. Zahlen im Hexadezimalsystem werden oft durch ein vorangestelltes Dollarzeichen gekennzeichnet, z. B. $ 416D.

Bit, Nibble und Byte

Der Mikroprozessor im COSMICOS verarbeitet ausschließlich Binärzahlen, genauer: Es sind 8stellige Binärzahlen, z.B. 01011001 oder 10111100.
Im Zusammenhang mit Binärzahlen ist der Begriff Bit wichtig, dies ist eine Kurzform von „binary digit", was etwa soviel wie „zweiwertige Ziffer" bedeutet.
Eine Binärzahl wird auch als „Wort" bezeichnet. Die oben genannten Binärzahlen haben eine „Wortlänge" von 8 Bit. Es gibt Prozessoren, die mit einer anderen Wortlänge arbeiten, z. B. mit 4 oder 12 Bit, während große Computer fast ausschließlich mit 16 Bit-Worten arbeiten. Im Bereich der sogenannten Hobbycomputer gilt eine Wortlänge von 8 Bit als Standard.
Diese 8 Bit-Worte tragen, da sie so häufig vorkommen, eine eigene Bezeichnung, sie heißen „Byte". Eine Gruppe von 4 Bit wird „Nibble" genannt. Ein Wort kann also aus einer willkürlichen Anzahl Bit bestehen: ein Byte ist eine Gruppe von 8 Bit und eine Nibble hat 4 Bit; ein Byte enthält zwei Nibble.



Der höchste Zahlenwert eines Byte kann (dezimal) 255 betragen. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Kapazität eines Computers wie COSMICOS auf diesen Wert beschränkt ist. Zwar kann der Computer zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Byte ver- oder bearbeiten, aber im nächsten Moment schon ein weiteres Byte.
Für die höchste Zahl, die ein Computer verarbeiten kann, gibt es theoretisch keine Grenze; die Verarbeitung erfolgt byte-

Computer-Grundlagen

Teil 1

Einführung am Beispiel des COSMICOS

Wer sich als Hobbyelektroniker mit Mikrocomputertechnik beschäftigen will, stößt fast immer auf ernsthafte Schwierigkeiten. Zwar gilt es eine Menge Fachliteratur, und auch die Elektronik-Fachzeitschriften bringen viel zum Thema Mikrocomputer. Es ist jedoch deutlich zu bemerken, daß der Hobbyelektroniker im allgemeinen mit diesem Informationsangebot nicht viel anfangen kann, schlimmer noch: Oftmals versteht man überhaupt nicht, was da steht. Dafür gibt es zwei Ursachen. Zunächst läßt sich leicht feststellen, daß Beiträge über Mikrocomputer in einer Geheimsprache verfaßt sind, nämlich dem Computerjargon. Mit dieser Sprache sind die Computerfachleute vertraut, die Hobbyelektroniker nicht. Die zweite Ursache: In den Computerartikeln geht es meistens um eine spezielle Sache, und zwar die Reaktionen eines bestimmten ICs der Computertechnik auf Steuerimpulse. Davon haben nur diejenigen etwas, die mit dem IC schon vertraut sind.

Der einfachste Weg, der aus dieser Situation herausführt: die Anschaffung eines Mikrocomputers. Wenn man die dazugehörige Dokumentation studiert und viel mit dem Ding „spielt", läßt es sich kaum noch vermeiden, daß man zum Computerfachmann wird.

Für den Hobbyelektroniker ist es natürlich naheliegend, den Computer zu bauen statt zu kaufen; an anderer Stelle in diesem Heft findet sich die Baubeschreibung von COSMICOS, dem P.E.-Mikrocomputer, mit anschließenden Einsatzbeispielen in den nächsten Ausgaben. Hier beginnt eine fünfteilige Grundlagenserie, die sich in der P.E.-üblichen populären Darstellungsart mit der allgemeinen Struktur von Mikrocomputern befaßt und schließlich, am Beispiel des Hobbycomputers COSMICOS, zur Hardware des Mikrocomputers führt.

Etwas über Zahlen und Zahlensysteme

Der Mikroprozessor, die zentrale Funktionseinheit in einem Mikrocomputer, ist ein digitaler Baustein, er arbeitet und rechnet mit den Zahlen 0 und 1, die elektrisch als Spannungen dargestellt werden.

Normalerweise benutzt man das Dezimalsystem, ein Zahlenordnungssystem, das auf der Grundzahl 10 beruht. Das Dezimalsystem wird uns von frühester Kindheit an so selbstverständlich angelernt, daß eine oft anzutreffende Voreingenommenheit gegen andere Zahlensysteme nicht verwunderlich ist. Dabei hat das Dezimalsystem keinen Vorzug gegenüber anderen möglichen Systemen, außer dem, daß jeder es kennt und benutzt, so daß die Kommunikation über Mengen, Entfernungen oder Größen aller Art leicht möglich und eindeutig ist.

Auf jeder beliebigen Zahl, außer 0 und 1, läßt sich ein Zahlensystem aufbauen. In jedem dieser Systeme sind die normalen Rechenoperationen wie Addieren, Multiplizieren usw. möglich. Ja sogar die dafür gültigen Rechenregeln sind universell für alle Zahlensysteme gleich.

Die höchstwertige („größte") Ziffer eines Zahlensystems ist die Grundzahl minus1. So besteht das Dezimalsystem aus den Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Das Oktalsystem (Grundzahl 8) hat die Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7. Das Dualsystem mit der Grundzahl 2 hat nur die Ziffern 0 und 1.

Eine Zahl gibt immer eine Menge irgendwelcher Dinge an. Es kann also vorkommen, daß die Menge so groß ist, daß

man mit den Ziffern des Zahlensystems nicht auskommt. Die Lösung: Man verwendet eine Zifferkombination. In einer solchen Kombination spielt die Stelle eine entscheidene Rolle (Stellenwert). Es gilt allgemein:

$$\text{Zahl} = a_n \cdot g^n + a_{n-1} \cdot g^{n-1} + \ldots \ldots a_2 \cdot g^2 + a_1 \cdot g^1 + a_0 \cdot g^0.$$

In diesem Ausdruck ist g die Grundzahl des benutzten Zahlensystems. Die Stelle (n, n-1, ... 2, 1, 0) sagt etwas über die Bedeutung der Ziffer, sie bestimmt nämlich das „Gewicht", das der Ziffer zukommt. Die Zahl a sagt aus, wie oft dieses Gewicht vorkommt, wieviel mal es in der gesamten Zahl enthalten ist.
Die Ziffer ganz links hat das größte Gewicht (*m*ost *s*ignificant); die Ziffer ganz rechts hat das geringste Gewicht (*l*east *s*ignificant), nämlich 0 (Null). Das Gewicht gibt an, zu welcher Potenz die Grundzahl erhoben wird. Beachte: $g^0 = 1$.
Um dies zu verdeutlichen, hier einige Beispiele; für die Dezimalzahl 349 gilt:

$$349 = 3.10^2 + 4.10^1 + 9.10^0 = 300 + 40 + 9$$

Für die Oktalzahl 674 gilt:

$$674 = 6.8^2 + 7.8^1 + 4.8^0$$

Hier wäre die Erläuterung zu Ende, wenn es nicht noch die Möglichkeit gäbe, die Oktalzahl 674 dezimal darzustellen, um eine Vorstellung von ihrer „Größe" zu bekommen:
$6 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 6 \cdot 64 + 7 \cdot 8 + 4 = 444$ (dezimal).
Für die Dualzahl 11101010 gilt:

$$\begin{aligned} 11101010 &= 1.2^7 + 1.2^6 + 1.2^5 + 0\,2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 \\ &= 128 + 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 \\ &= 234 \text{ (dezimal)} \end{aligned}$$

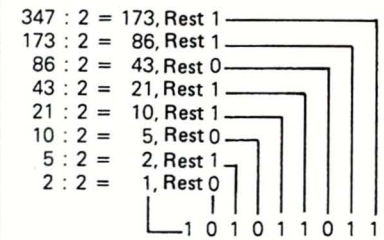
Es ist also recht einfach, eine Zahl eines beliebigen Zahlensystems in ihr dezimales Äquivalent umzusetzen.
Der umgekehrte Vorgang, die Umsetzung einer Dezimalzahl in ihr Äquivalent in einem anderen Zahlensystem, ist etwas aufwendiger, aber keineswegs schwieriger. Zunächst bestimmt man das größtmögliche Gewicht sowie die Anzahl dieser Gewichtseinheiten in der Gesamtzahl. Danach setzt man den Vorgang mit dem Rest fort.
Im ersten Beispiel wird die Dezimalzahl 347 in das Oktalsystem umgesetzt:

$$347 = 5.8^2 + 3.8^1 + 3 = 533 \text{ (oktal)}$$

Im zweiten Beispiel soll die Dezimalzahl 237 binär (dual) dargestellt werden:

$$\begin{aligned} 237 &= 1.2^7 + 1.2^6 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 \\ &= 11101101. \end{aligned}$$

Ein Trick, der recht nützlich ist, weil die Umsetzung dezimal/binär eine häufig vorkommende Aufgabe ist, soll hier kurz erläutert werden. Man teilt die Dezimalzahl fortgesetzt durch 2; der bei jeder Division auftretende Rest, der entweder 0 oder 1 ist, bestimmt die Dualzahl. Als Beispielt dient die Dezimalzahl 347:



Hexadezimalzahlen

haben mit Hexerei nichts zu tun, die Sache ist sogar ausgesprochen einfach.
Dem höchst aufmerksamen Leser ist natürlich nicht entgangen, daß bisher keine Zahlensysteme mit Grundzahlen über 10 erwähnt wurden. Der Grund dafür ist schnell erklärt: Sobald ein Zahlensystem über 10 hinausgeht, fehlen die Ziffern zu seiner Darstellung; es gibt nur die Ziffern 0 ... 9, und selbstverständlich ist es verboten, Ziffernkombinationen zu verwenden, sonst könnte es bei der Darstellung von Zahlen Verwechslungen mit den Ziffern der nächsten Stelle geben (falscher Stellenwert).
Deshalb existiert bereits längere Zeit die Übereinkunft, Ziffern, die über 9 hinausgehen (sollen), mit den Buchstaben des Alphabets zu kennzeichen, beginnend mit A. Demnach besteht das hexadezimale Zahlensystem aus folgenden Symbolen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F; die Buchstaben stehen hier also für Ziffern.

Die Hexadezimalzahl 4DE8 hat den Dezimalwert

$$4.16^3 + 13.16^2 + 14.16^1 + 8.16^0 = 19944.$$

Es ist nicht immer von vornherein klar, zu welchem Zahlensystem eine bestimmte Zahl gehört; deshalb wird oft, um Mißverständnisse zu vermeiden, das Zahlensystem mit angegeben. Über die Methode hat man sich noch nicht verständigt. Häufig wird die Grundzahl des Zahlensystems rechts unten an die Zahl geschrieben. Das sieht dann so aus:

$$416D_{(16)} = 16749_{(10)} = 100000101101101_{(2)}$$

Auch folgende Indizierung trifft man häufig an:

$$E60F_{(H)} = 58895_{(D)} = 1110011000001111_{(B)}$$

(H = Hexadezimal, D = Dezimal, B = binär). Fehlt der Index, so ist die Zahl fast immer dezimal gemeint. Zahlen im Hexadezimalsystem werden oft durch ein vorangestelltes Dollarzeichen gekennzeichnet, z. B. $ 416D.

Bit, Nibble und Byte

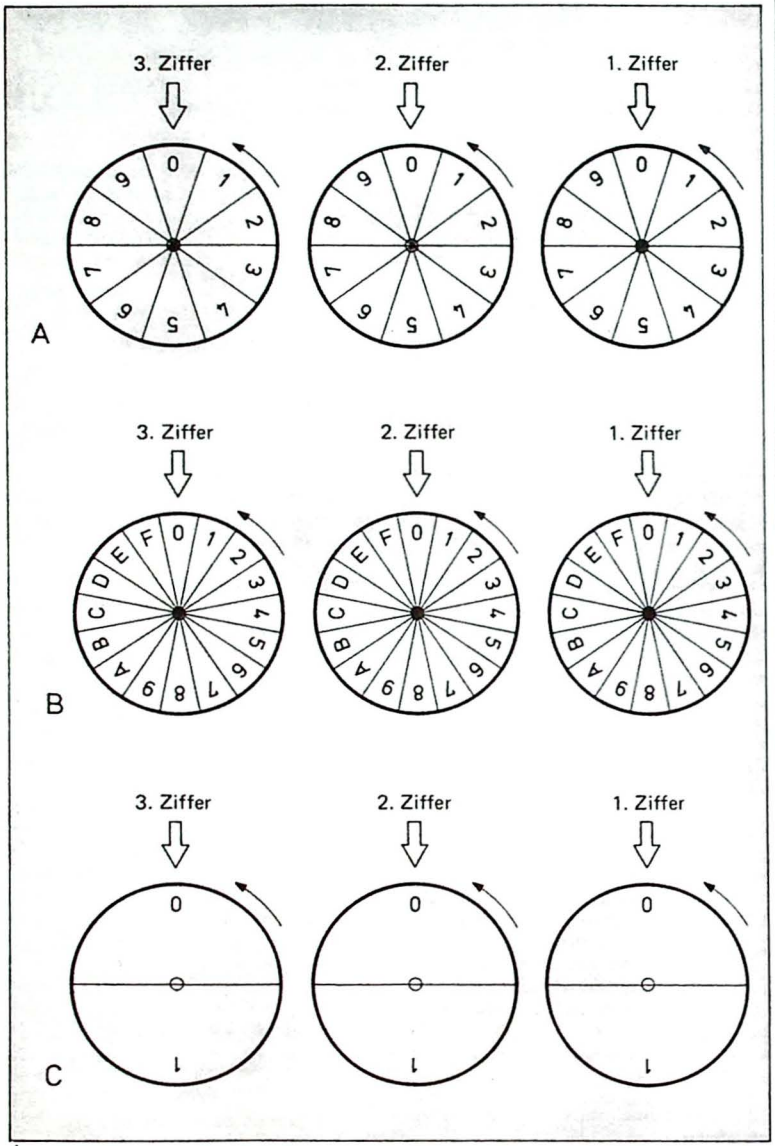
Der Mikroprozessor im COSMICOS verarbeitet ausschließlich Binärzahlen, genauer: Es sind 8stellige Binärzahlen, z.B. 01011001 oder 10111100.
Im Zusammenhang mit Binärzahlen ist der Begriff Bit wichtig, dies ist eine Kurzform von „binary digit", was etwa soviel wie „zweiwertige Ziffer" bedeutet.
Eine Binärzahl wird auch als „Wort" bezeichnet. Die oben genannten Binärzahlen haben eine „Wortlänge" von 8 Bit. Es gibt Prozessoren, die mit einer anderen Wortlänge arbeiten, z. B. mit 4 oder 12 Bit, während große Computer fast ausschließlich mit 16 Bit-Worten arbeiten. Im Bereich der sogenannten Hobbycomputer gilt eine Wortlänge von 8 Bit als Standard.
Diese 8 Bit-Worte tragen, da sie so häufig vorkommen, eine eigene Bezeichnung, sie heißen „Byte". Eine Gruppe von 4 Bit wird „Nibble" genannt. Ein Wort kann also aus einer willkürlichen Anzahl Bit bestehen: ein Byte ist eine Gruppe von 8 Bit und eine Nibble hat 4 Bit; ein Byte enthält zwei Nibble.

Der höchste Zahlenwert eines Byte kann (dezimal) 255 betragen. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Kapazität eines Computers wie COSMICOS auf diesen Wert beschränkt ist. Zwar kann der Computer zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Byte ver- oder bearbeiten, aber im nächsten Moment schon ein weiteres Byte.
Für die höchste Zahl, die ein Computer verarbeiten kann, gibt es theoretisch keine Grenze; die Verarbeitung erfolgt byte-

weise hintereinander, sie kostet nur etwas mehr Zeit.

Die hexadezimale Notierung

Wenn der COSMICOS, der sich zwecks Erläuterung der Computergrundlagen freundlicherweise als „Bezugsperson" zur Verfügung stellt, ausschließlich im Binärsystem arbeitet, dann kann man sich zu Recht fragen, warum auf die verschiedenen Zahlensysteme, insbesondere das hexadezimale System, so ausführlich eingegangen wurde. Es geht hier um einen Trick, der die Bedienung des Computers vereinfacht.



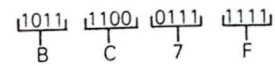
Daß in Zahlensystemen trotz unterschiedlicher Grundzahl dieselben Rechenregeln gelten, läßt sich leicht am Beispiel des Kilometerzählers im Auto oder am Zähler eines Gasmeters zeigen. Jedes Zählrad enthält alle Ziffern des betreffenden Zahlensystems. Hat das erste Rad eine Umdrehung vollendet, so erhöht sich die Ziffer des zweiten Rades um 1. Dasselbe gilt für den Einfluß des zweiten Rades auf das dritte. In Bild 1A ist ein Zähler zu sehen, der im Dezimalsystem arbeitet; jedes Rad enthält 10 Ziffern. In Bild 1B sind Zählräder mit je 16 Ziffern eingezeichnet; der Zähler arbeitet also hexadezimal. Bild 1C schließlich zeigt einen Binärzähler.
Die Zählkapazitäten sind naturgemäß sehr verschieden. Der dezimale 3-Rad-Zähler „kann" bis 999; der hexadezimale geht bis FFF_{16} (= 4095_{10}) und der binäre schließlich bis 111_2 (= 7_{10}), dann ist er voll.

Ein Programm (siehe auch „Was ist ein Computer?", Heft 8/80) ist eine Aufeinanderfolge von mehreren Byte, dies können einige wenige sein, aber auch hunderte oder tausende. Diese Byte sind in einem Speicher geordnet, aber dort müssen sie ja zunächst einmal hingebracht werden. Damit nun bei so endlosen Folgen binär geschriebener Zahlen keine Fehler passieren, werden sie in Gruppen zu je 4 Bit (Nibble) eingeteilt. Jede Gruppe repräsentiert eine Zahl zwischen 0 und 15, also eine Hexadezimalzahl, siehe Tabelle I. Ein Byte kann also als zwei Hexadezimalzahlen dargestellt werden.

Binär-Zahl	Hexadezimale Darstellung
0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
1 0 1 0	A
1 0 1 1	B
1 1 0 0	C
1 1 0 1	D
1 1 1 0	E
1 1 1 1	F

Links in der Tabelle der BCD bekannte BCD;Code, der hier bis zur 16. Zahl erweitert wurde. Rechts die 16 Ziffern des hexadezimalen Zahlensystems.

Mit diesen Zahlen läßt es sich in der Praxis ganz hervorragend arbeiten, und es ist daher sehr wünschenswert, daß man sich schnell an den Umgang mit ihnen gewöhnt.
Wie die hexadezimale Notierung eines Byte aussieht, zeigen die beiden folgenden Beispiele:

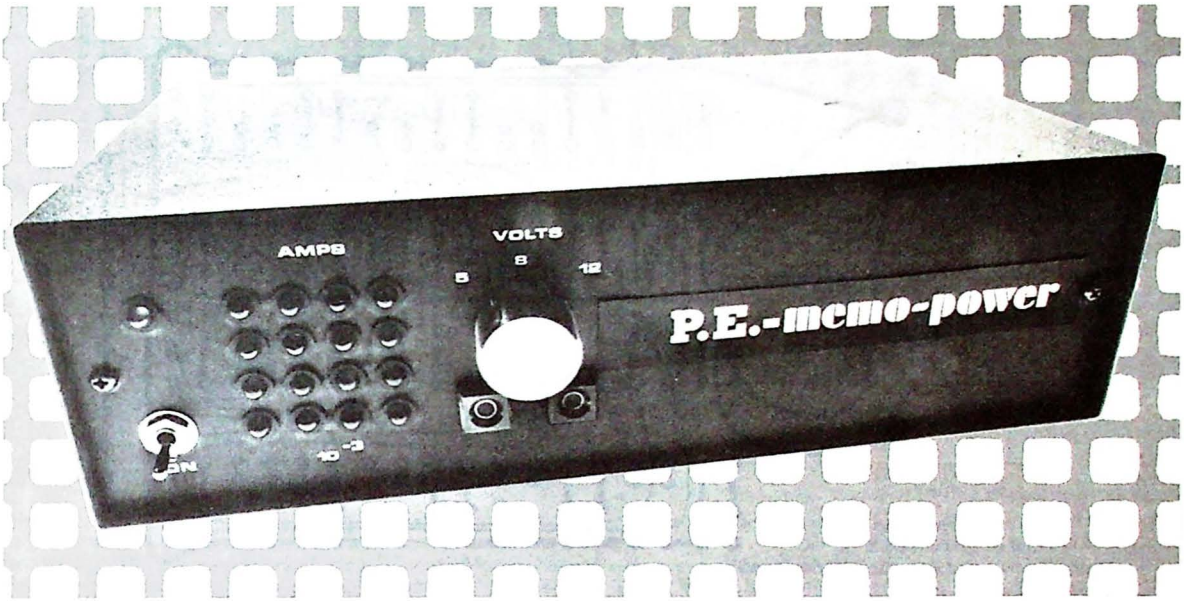


Dieser Trick ist möglich, da die Grundzahl (16) des hexadezimalen Zahlensystems eine Potenz von 2 ist: $16 = 2^4$.
Ein Gegenbeispiel, das die Sache noch klarer macht: Gruppen von je 3 Bit könnte man im Oktalsystem (Grundzahl 8) einfach darstellen. Jedenfalls kann man sich an „Hex" leicht gewöhnen, und dann ist das System gar nicht so schwierig.

(wird fortgesetzt)

P.E.-memo-power

OPs messen Amps



Strommessungen sind vielen Hobby-Elektronikern ein Greuel. Aber auch die Profis wollen da nie so richtig ran. Da wird dann schon besser die Spannung über einem Bauteil ermittelt und nach dem ohmschen Gesetz der fließende Strom berechnet. Und zugegeben, in einer Schaltung herummessen bedeutet, wenn also der Strom ermittelt werden soll, Leitungen auftrennen, Beinchen auslöten, Ampere-Meter dazwischen.
Soll der von einer Schaltung verbrauchte Strom gemessen werden, wird zwar das Ampere-Meter einfach nur in die Strom- bzw. Spannungsversorgung einbezogen, aber nicht überall steht so viel Platz zur Verfügung, daß sich alles Meßgeräte immer an der gleichen Stelle des Labortisches befinden. Oft muß der Zappelphilipp erst aus dem Schrank oder aus irgendeiner Schublade hervorgeholt werden und dies kann auch ganz schön lästig sein. P.E.-memo-power ist zwar nicht für Messungen in Schaltungen gedacht, aber wenn ein fertiggestelltes Gerät seinen ersten Kontakt mit einer Spannung bekommt, gibt memo-power auch gleich den verbrauchten Strom an.

Grundsätzliches

P.E.memo-power kann und soll kein Ampere-Meter ersetzen, ist aber in weiten Grenzen ein brauchbarer Ersatz, wenn der Stromverbrauch einer am Netzteil angeschlossenen Schaltung angezeigt werden soll. Die Anzeigen-Platine wurde für die Aufnahme von maximal 16 LEDs konzipiert, jedem IC sind 4 LEDs zugeordnet. Der Aufbau gestaltet sich einfach, sollte der Shunt-Widerstand von 0,1 Ohm nicht erhältlich sein, so können zum Beispiel auch zwei Widerstände a 0,22 Ohm in Parallelschaltung verwendet werden, auf dem Netzteil-Print wurde dafür Platz gelassen. Möchte man diese Ungenauigkeit, die sich daraus ergibt, nicht hinnehmen, müssen die Spannungsteiler-Widerstände neu errechnet werden. Diese Berechnungen sind aber auch notwendig, wenn die Abstufungen nicht 100 mA sein sollen. Die Einzelheiten hierfür gehen aus der Funktionsbeschreibung hervor.

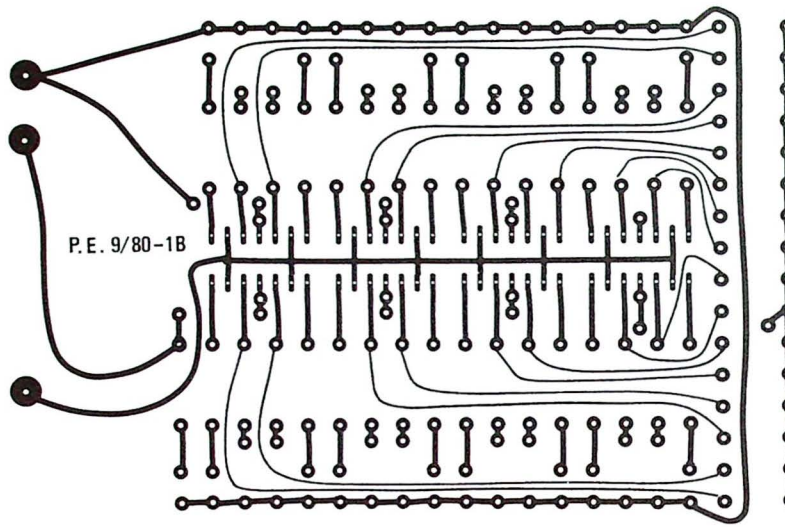
Zur Funktion

Für jede einzelne Stromwertanzeige wird ein Operationsverstärker benötigt, der mit einer stabilen Speisespannung versorgt wird. Diese stabile Spannung liefert der Spannungsregler IC1, wobei C1 als Ladekondensator dient, C2 zur HF-Siebung und C3 als Schwingschutz. Je ein LM 324, also IC2 ... IC5, enthält vier gleiche Operationsverstärker, die über Pin 4 der einzelnen ICs ihre Spannungen

von 5 V erhalten. Jetzt muß nur noch ein variabler Spannungswert (Ist-Wert) mit einer Referenzspannung (Soll-Wert) verglichen werden und das Ergebnis aus diesem Vergleich am Ausgang eines Operationsverstärkers zur Verfügung stehen, damit die zugeordnete LED leuchten kann. Leuchten kann sie über ihren Strombegrenzungswiderstand jedoch nur, wenn die Kathode negativer als die Anode ist. Der Idealzustand wäre also hergestellt, wenn an der Anode die Betriebsspannung von 5 V steht und die Kathode Nullpotential vorfindet. Und dies soll auch durch die Beschaltung erreicht werden.

Für die Betrachtungsweise wird die 100 mA-Anzeige herangezogen. Der nichtinvertierende Eingang des Operationsverstärkers liegt an Pin12 des IC2, der invertierende Eingang am Pin13 und die Ausgangsspannung steht am Pin14 zur Verfügung. Der Spannungsteiler bestehend aus R1 und R2 wurde so gewählt, daß an dem Pin 12 eine konstante Spannung von 10 mV steht. Wie das? Nun, ganz einfach! Nach dem ohmschen Gesetz fallen über dem R1 ganze 4,99 V ab und über dem R2 die besagten 10 mV. Man kann das aber auch einfacher sehen, wenn R1 zu R2 ins Verhältnis gesetzt wird, denn dabei ist das Ergebnis

2



3

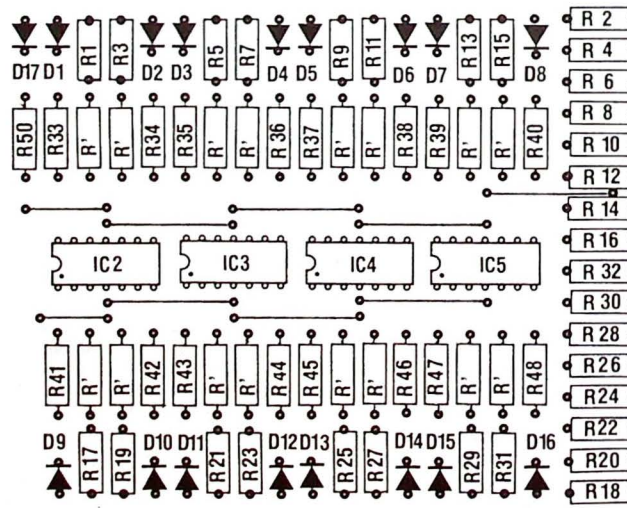


Bild 1 und 2. *Die einzelnen Teilerverhältnisse können der Tabelle entnommen werden.*

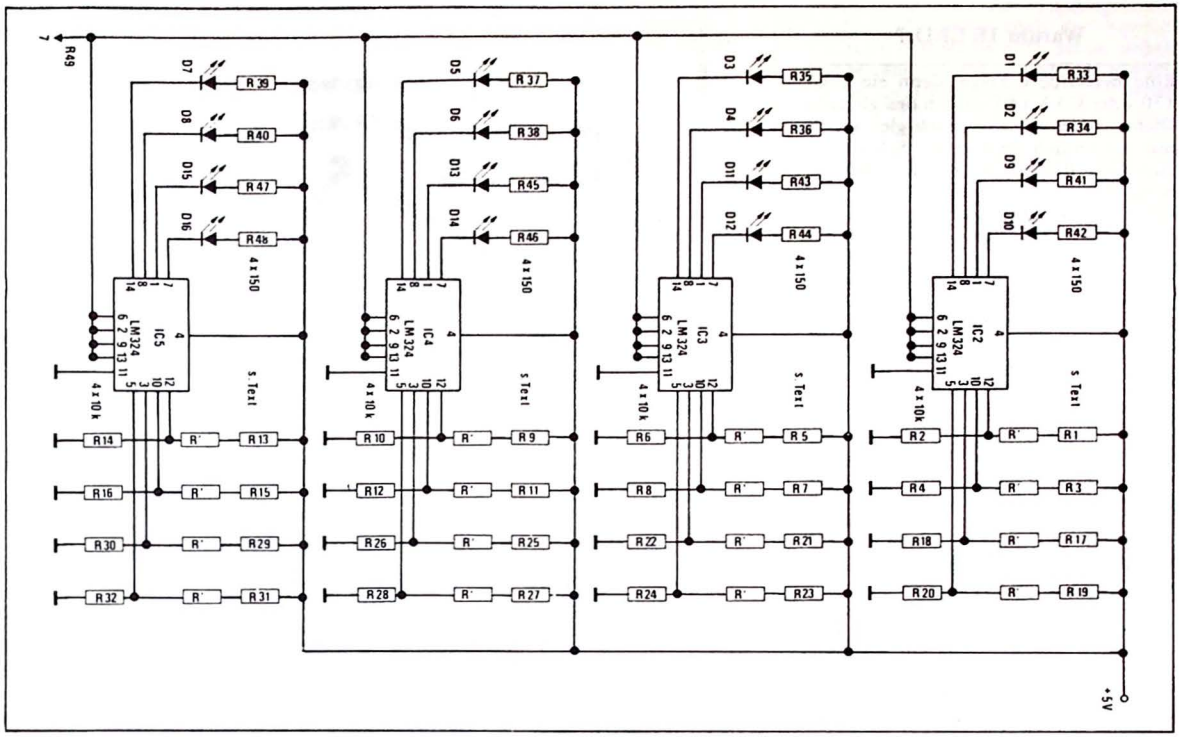


Bild 3. *Der Schaltplan zeigt 4 OpAmps bei 16 magischen Augen.*

500fach. Über dem R1 steht also die 500fache Spannung gegenüber R2. Da ein idealer Operationsverstärker eine unendliche Spannungsverstärkung aufweist, die jedoch immer nur bis an die Betriebsspannung heranreichen kann, stehen am Ausgang ganze 5 V, welche die angebundene LED kaum in Leuchtentzücken versetzen kann. Würde man aber den invertierenden Eingang bei diesen Gegebenheiten auch mit 10 mV ansteuern, könnte der Ausgang mit sich selbst streiten, welchen der beiden Eingänge er die Priorität geben soll, denn etweder würden die 5 V da stehen oder auch 0 V. Bei 0 V könnte aber endlich die LED leuchten. Da das Teilerverhältnis, läßt man Widerstands-Toleranzen außer acht, aber genau 500fach ist, können am nicht-invertierenden Eingang auch keine 10 mV stehen, in Wirklichkeit sind es nur 9,98 mV und noch ein paar Zerquetschte hinter der Acht. Damit ist die Spannung am invertierenden Eingang um 0,02 mV größer als die am nicht-invertierenden und hat damit den Vorrang, denn diese Spannungsdifferenz wird jetzt verstärkt und invertiert. Mehr als 0 V können dabei allerdings auch nicht herauskommen. Es muß also dafür gesorgt werden, daß die Ist-Spannung nur ein wenig größer als die fest eingestellte Soll-Spannung wird und die Änderung der Ist-Spannung in bestimmten Bereichen eine Änderung der Stromwertanzeige zur Folge hat. Außerdem muß die Ist-Spannung auch erst einmal erzeugt werden.

In der Masseleitung des Netzteils befindet sich der R49 mit einem Wert von 0,1 Ohm. Wird jetzt zum Beispiel die 5 V-Spannung eingestellt und ein Verbraucher, also irgendeine Schaltung, angeschlossen, fließt ein von diesem Verbraucher abhängiger Strom, im Betrachtungsfall also 100 mA. Dieser Strom läßt über den Widerstand eine Spannung von 10 mV abfallen und diese Spannung gelangt an den invertierenden Eingang des Operationsverstärkers. Der als Komparator beschaltete OpAmp erhält damit eine positive Ist-Spannung. Fließen 200 mA durch den Shuntwiderstand, fallen 20 mV über ihm ab, für diese Ist-Spannung ist der Spannungsverteiler bestehend aus R3 und R4 zuständig, der dem nicht-invertierenden Eingang nur 19,96 mV anbieten kann und die dazugehörige LED kann jetzt ebenfalls aufleuchten, die erste LED leuchtet weiterhin. Dieses Spiel kann man bis zur 16. LED fortsetzten.

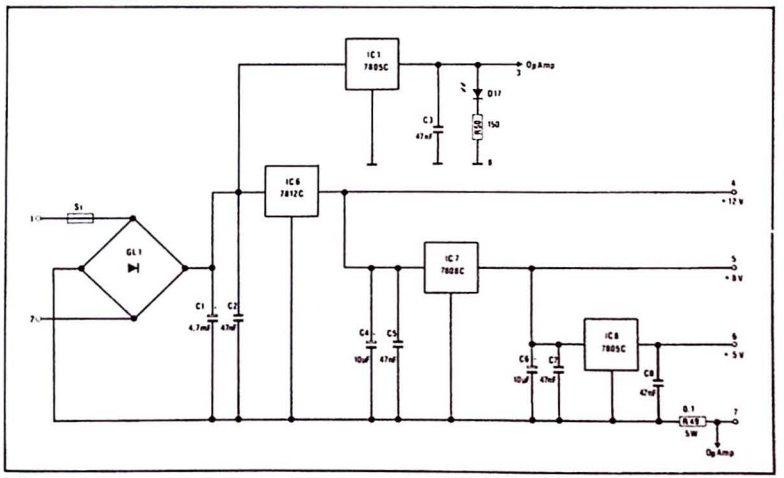


Bild 4. *Das Netzteil mit dem erforderlichen Shunt-Widerstand.*

Warum 16 LEDs?

Eine berechtigte Frage, denn ein UAA 170 oder UAA 180 würden den gleichen Dienst erweisen, aber auch gleichzeitig mit wesentlich geringerem Schaltungsaufwand. Berücksichtigt man, daß der Kauf dieser sogenannten ICs sich aber erst bei verlangter Ansteuerung von 16 LEDs lohnt, wird der Grund leicht einleuchtbar.

Es war zuerst auch gar nicht beabsichtigt, diese Schaltung mit 16 LEDs zu betreiben. Sollte nämlich in vorliegender Ausführung die 16. LED wirklich kurzzeitig, und auf dieses „kurzzeitig" wird Wert gelegt, aufleuchten, dann wurde in das Netzteil eine Sicherung eingebaut, die mehr als nur die nachfolgend empfohlenen 1,5 A vertragen kann und damit sind auch gleichzeitig die oft recht eng tolerierten Spannungsregler nacheinander hochgegangen, falls man die 5 V-Quelle angezapft hat (siehe Netzteil-Schaltplan), denn die Belastbarkeit bei den C-Typen liegt eben gerade bei 1,5 A. Die 16. LED wäre also eine echte „over-flow-Anzeige", danach ginge dann Nichts mehr. Doch auf der anderen Seite ist von den meist recht kleinen Schaltungen im Hobby-Bereich nicht soviel Power-Verlangen zu erwarten und eine nicht allzu eng bemessene Grenze nach oben verhindert, daß die Spannung bei Belastung zusammenbricht. Aber es ist schon richtig, an sich sollte tatsächlich nur eine „over-flow-Anzeige" realisiert werden, die zum Beispiel bei 250 mA liegen kann und bei TTL-Schaltungen anzeigt, daß besser LS-Typen genommen werden sollten. Natürlich ist auch eine anders abgestufte Anzeige möglich, z. B. vier LEDs mit je 250 mA. Man kann sich auch den Verbrauch nach jeweils 50 mA anzeigen lassen. Alles eine reine

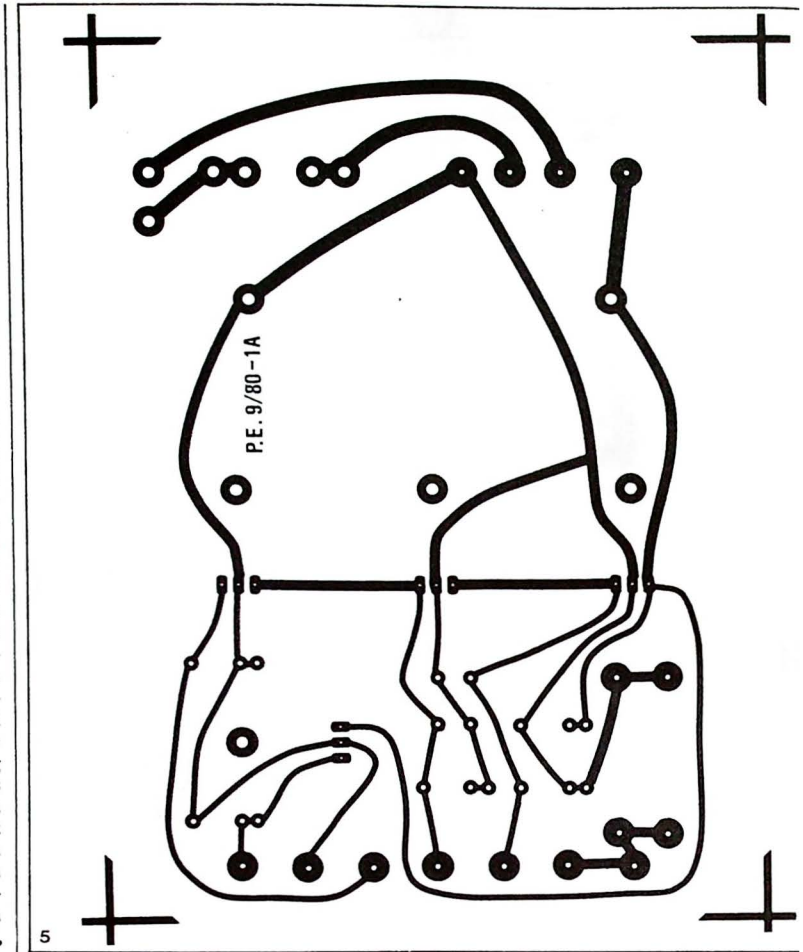
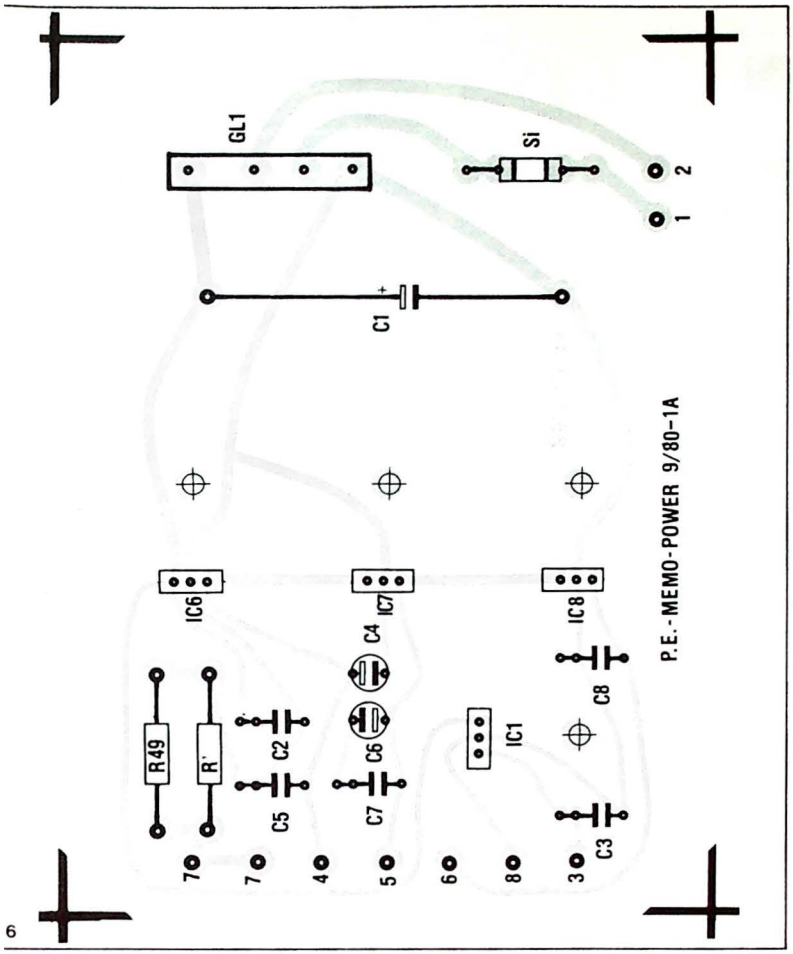


Bild 5 und 6. *Netzteilprint und Bestückungsseite. Die Anschlußpunkte sind auch im Schaltplan vermerkt worden.*

Anzeigebereich in mA:	Spannung über R49 in mV:	resultierendes Teilerverhältnis:	R1 bis R31:	R1' bis R31'	Brücke:
100	10	500	4,7 M	330 k	nein
200	20	250	2,2 M	330 k	nein
300	30	166,7	1,5 M	180 k	nein
400	40	125	1,0 M	270 k	nein
500	50	100	1,0 M		ja
600	60	83,3	820 k	112 k	nein
700	70	71,4	680 k	33 k	nein
800	80	62,5	560 k	68 k	nein
900	90	55,6	560 k		ja
1000	100	50	470 k	33 k	nein
1100	110	45,5	390 k	68 k	nein
1200	120	41,7	390 k	27 k	nein
1300	130	38,5	330 k	56 k	nein
1400	140	35,7	330 k	27 k	nein
1500	150	33,3	330 k	2,7 k	nein
1600	160	31,3	270 k	39 k	nein

Die Tabelle mit den vorgeschlagenen Spannungsteiler-Widerständen.



6

Berechnungsfrage. Deshalb wurden die Widerstände auch nicht in die Stückliste aufgenommen, sondern in einer separaten Tabelle mit allen Einzelheiten aufgeführt. Hierbei fällt auf, daß ein zusätzlicher Widerstand dabei ist, immer nur in Verbindung mit dem ersten Widerstand des Spannungsteilers, der dann die Bezeichnung R' trägt. Da sich ein exaktes Teilerverhältnis mit nur 2 Widerständen kaum realisieren läßt, kann ein zusätzlicher Widerstand in Reihe geschaltet werden und dies wurde auch auf der Platine berücksichtigt. Stimmt das Teilerverhältnis, ist eine Drahtbrükke einzusetzen.

Netzteil

Der Eine oder Andere wird sich jetzt an den Kopf fassen und stöhnen: „Was sollen bloß diese vielen Netzteile in der P.E.?" Recht hat er, denn er hat bestimmt schon sein Labornetzteil gebaut und benötigt kein Neues. Aber was sollen dann die „newcomers" machen? Also die ganz neuen Leser, die jetzt erst den Einstieg in die Hobby-Elektronik gefunden haben? Die benötigen eine entsprechende Spannungsversorgung, auch wenn diese lediglich dazu dienen sollte, die 16. LED zu einem kleinen Lichtblitz anzuregen.

Mit einem Wahlschalter können drei verschiedene Spannungen angewählt werden, 5V, 8V oder 12V. Um die Verlustleistungen für die einzelnen Spannungsregler gering zu halten und sie vor allzu großer Erwärmung zu schützen, sind sie in Reihe geschaltet und auf Kühlkörper zu montieren. Es ist nicht ratsam auszuprobieren, ob die interne Strombegrenzung bei Kurzschluß wirklich funktioniert, besonders dann nicht, wenn dies bei dem 5 V-Regler ausprobiert wird. Alle Spannungsregler übernehmen dann den gleichen Strom bei gleichen „worstcase-Bedingungen" und dann war das Netzteil mal ein Netzteil. C1, C4, C6 sind die Ladekondensatoren, C2, C5 und C7 haben HF-Siebungs-Aufgaben und dienen gleichzeitig als Schwingschutz. Vor dem Brückengleichrichter liegt die Sicherung und man sollte sie besser kleiner als 1,5 A auslegen. Der Trafo muß, da ja auch die Anzeige-LEDs im Betrieb reichlich Strom ziehen, mindestens 1,8 - 2 A abgeben können, die Sekundärspannung sollte 15 V betragen.

Bauhinweise

Da der Transformator sich nicht auf der Netzteil-Platine befindet, kann der Anzeige-Print sehr gut im Hucke-Pack-Verfahren montiert werden. Wie immer ist auf sorgfältiges Löten und den richtigen Einbau der Teile zu achten, also insbesondere bei den Elkos die Polung berücksichtigen. Die Verbindungspunkte vom Netzteil zur Anzeige sind deckungsgleich, es sollten isolierte Drähte verwendet werden. Und immer wieder wichtig, bei Schaltungen die VDE-Vorschriften beachten. Also Zugentlastung vorsehen für das nach außen führende 220 V-Netzkabel, bei Metallgehäuse die Erdung nicht vergessen oder noch besser, ein Kunststoffgehäuse vorsehen. Eine Idee der Frontplatten-Gestaltung ist auf dem Foto zu erkennen, hier kann sich jedoch jeder Einzelne von seinem eigenen Geschmack leiten lassen.

Stückliste

P.E.-memo power

R1 ... R31 . . . . . siehe Tabelle
R1' ... R31' . . . . . siehe Tabelle
R2 ... R32 . . . 10 k-Ohm, 1/4 Watt
R33 ... R48 . . 150 Ohm, 1/4 Watt
R49 . . . . . 0,1 Ohm, 5 Watt
R50 . . . . . 150 Ohm, 1/4 Watt

C1 . . . . . 4700 µF/16 V
C2, C3, C5, C7, C8 . . . . . 47 nF
C4, C6 . . . . . 10 µF/16 V

D1 ... D 17 . . . . . LEDs 5 mm

Gl1 . . . . . B40 C3200/2200

IC1, IC8 . . . . . 7805C
IC2 ... IC5 . . . . . LM 324
IC6 . . . . . 7812C
IC7 . . . . . 7808C

4 IC-Fassungen DIL 14
1 Sicherung 1,5 A
1 Sicherungshalter
1 Transformator sek. 15 V/2 A
2 Bananenstecker-Buchsen
1 Drehschalter
1 Ein/Aus-Schalter
2 Prints
1 Netzkabel
1 Gehäuse
Kleinmaterial

Eigenbau von Hifi-Boxen:

Spitzenklasse für's halbe Geld

Als Besitzer und Benutzer von HiFi-Anlagen geht es darum, Rundfunkprogramme oder eigene Musikkonserven, –seien es nun Schallplatten, Kassetten oder Tonbänder –, in der eigenen Wohnung so originalgetreu wie möglich zu hören. Der Fortschritt der Technik hat es möglich gemacht, daß heute Aufnahme- und Abspielgeräte mit einer vor wenigen Jahren nur zu Spitzenpreisen erhältlichen Qualität für jeden Geldbeutel erschwinglich sind. Dazu haben vor allem erhebliche Vereinfachungen im Herstellerprozess – man denke nur an den Siegeszug der Mikroprozessoren – beigetragen. In dem für die Musikwiedergabe wichtigsten Bereich, dem der Lautsprecherboxen, konnte diese Entwicklung jedoch naturgemäß kaum eindringen.

Lautsprecher, die elektrische Energie in mechanische umwandeln, sind nach wie vor der schwächste Baustein einer HiFi-Anlage. Sie sollen den von verschiedenartigsten Tonquellen (Musikinstrumente, menschliche Stimmen, elektronische Tongeneratoren) erzeugten Schall möglichst originalgetreu wiedergeben. Dazu bieten verschiedene, auf den Bau von Lautsprechersystemen spezialisierte Hersteller ausgezeichnete Produkte an; allerdings: um dem Anspruch möglichst unverfärbter Musikwiedergabe gerecht zu werden, muß man immer noch tief ins Portemonnaie greifen. Wohl jeder HiFi-Interessierte weiß heute, daß man mindestens 50 % des Betrags, den man für eine Anlage auszugeben gewillt ist, für die Lautsprecherboxen einplanen muß. Hierbei kann sehr schnell die persönliche Finanzschallgrenze durchbrochen sein! Keinesfalls sollte man sich an einem solchen Entscheidungspunkt nach Sonderangeboten umschauen; die oft von Hi-Fi-Händlern angebotenen billigen Komplett-Anlagen mit „passenden Boxen" haben schon viele Käufer enttäuscht, weil der Kassettenrekorder mit Servomotor, der Tuner mit Frequenzsynthesizer oder der direktgetriebene, quarzgesteuerte Plattenspieler ihre Vorzüge gar nicht richtig zur Geltung bringen. Dabei ist die Erklärung meist einfach: die „passenden Boxen" konnten einfach nicht mithalten.

Zum Glück gibt es einen Ausweg aus dieser Misere, ohne daß man gleich auf die nächste Urlaubsreise verzichten muß: man baut seine Lautsprecherboxen selbst!

Was braucht man zum Eigenbau?

Wer das ausreichende know-how hat, die für Mehrwegboxen erforderlichen Frequenzweichen selbst zusammenzustellen, der bestellt sich von einem entsprechenden Hersteller lediglich die Lautsprecherchassis seiner Wahl und baut ein geeigne-

tes Gehäuse. Eine preiswerte Alternative zu den bei entsprechender Qualität teueren Fertigboxen bieten aber auch einige kleinere Hersteller in der Bundesrepublik, die sich darauf spezialisiert haben, Bausätze für Lautsprecherboxen zu liefern. Dabei finden teilweise Lautsprecherchassis Verwendung, die man im Handel nur in echten Spitzenboxen findet. Angeboten werden zum Beispiel Bausätze, die alle benötigten Materialien komplett als Einzelteile enthalten. Die Bausätze eines Herstellers bestehen zum Beispiel — außer den je nach Boxentyp unterschiedlichen Lautsprechern und Frequenzweichen — aus sämtlichen Gehäuseteilen, Dämmaterial, Kabeln mit Stekkern, Bespannstoff mit Klettenband und sogar Lötzinn. Andere Firmen liefern vollständig montierte Schallwände (Frontwände mit eingebauten Lautsprecherchassis), während man das Gehäuse selbst baut (entsprechende Empfehlungen bzw. Maße werden vom Hersteller gegeben). Da zu den Bausätzen grundsätzlich auch die Frequenzweichen gehören, muß man kein Elektronikfachmann sein; die ausführlichen Bauanleitungen gewährleisten, daß die Montage keine Tüftelarbeit wird, sondern auch von Laien durchgeführt werden kann.
Selbst die größten der angebotenen Selbstbauboxen können problemlos an 2 - 3 Wochenenden fertiggestellt werden.

Welcher Bausatz?

Wie immer bedeutet Wahl auch Qual. Wir stehen einem umfangreichen Angebot gegenüber, das von der kleinen 2-Weg-Regalbox über leistungsstarke Baßreflexboxen bis hin zu 5-Weg-Boxen mit 10 und mehr Lautsprecherchassis reicht, die selbst für den Dauereinsatz in Diskotheken geeignet sind. Die Preise für ein Boxenpaar liegen dementsprechend weitgefächert zwischen DM 400,— und ca. DM 2000,—.
Worauf soll man nun sein Augenmerk richten, wenn man sich zum Kauf eines Bausatzes entschlossen hat? Eigentlich liegt der einzige Nachteil der Selbstbauboxen darin, daß man vor dem Kauf keinen Hörtest machen kann — es sei denn, man wohnt in der Nähe des Herstellers: dann sollte man diesen ruhig aufsuchen und sich sein eigenes „Hörbild" verschaffen. Wenn man sich für den Eigenbau von Boxen interessiert, sollte auf jeden Fall das vollständige Prospektmaterial der einzelnen Hersteller angefordert werden, und zwar ausdrücklich mit Preisliste.
Wichtig ist auch die Aussage über den Wirkungsgrad der Erwählten. Die übrigen technischen Angaben kann man — vielleicht mit Ausnahme des Frequenzgangs — vernachlässigen. Unter dem Wirkungsgrad versteht man den bei einer bestimmten Leistungseingabe erzeugten Schalldruck. Ein sehr hoher Wirkungsgrad ist zum Beispiel ein Schalldruck von 100 dB bei 1 Watt Eingabe in 1 Meter Abstand von der Box. Eine Lautsprecherbox mit hohem Wirkungsgrad hat immer ein gutes Impulsverhalten; sie kann auch die mit einem kleinen Pegel ankommenden Impulse noch in Schalldrücke umwandeln, was träge einschwingende Wandler nicht vermögen. Diesem Zusammenhang kommt gerade im Bereich der für das Klangbild so wichtigen Obertöne große Bedeutung zu.
Die Entscheidung für einen bestimmten Bausatz hängt natürlich ganz von den persönlichen Wünschen des Käufers ab. Wer sein zur eigenen Wohnung passendes Gehäusedesign entwerfen will, der wählt entsprechend einen nur aus Lautsprecherchassis und Frequenzweiche oder fertig montierter Schallwand bestehenden Bausatz und konstruiert das „Drumherum" selbst. Wem dagegen leichtere Schreinerarbeiten zu problematisch erscheinen oder das Werkzeug fehlt, der entscheidet sich für einen vollständigen Bausatz und benötigt dann höchstens noch Lötzeug und Holzleim. Ganz gleich wie man sich entscheidet: der Eigenbau von HiFi-Boxen macht viel Spaß, und man ist überrascht, welche Klangqualität mit relativ wenig Geld zu erzielen ist.
Nachstehend eine Liste von Herstellern, die gern Unterlagen dem Musikliebhaber zur Verfügung stellen:

Diese nebenstehende Box kann sich für einen Preis von ca. DM 1000,— durchaus hören und sehen lassen.

HADOS Boxenwerk 7520 Bruchsal 4	Isophon-Werke Eresburgerstr. 22-23 1000 Berlin 42	SCOPE Electronics Curschmannstr. 20 2000 Hamburg 20
HARTUNG Technische Akustik Federath 86 5063 Overath-Marialinden	LINDY Böckstr. 21 6800 Mannheim 1	Stereophil Deutschherrenufer 29-30 6000 Frankfurt/M. 70
HECO (Hennel & Co) 6384 Schmitten/Taunus	MUSIK-PRODUKTIV Postfach 464 4530 Ibbenbüren	SUMMIT Wilhelmistr. 2 6390 Usingen/Taunus
hm-Lautsprecherbau Trossinger Str. 7 7201 Tuningen	Orbid-Sound Talackerstr. 19 7250 Leonberg 7	WHD W. Huber Bismarckstr. 19 7112 Deisslingen/N.
HOBBY-Electronic Rosengartenstr. 38 7000 Stuttgart 1		

Ebensowenig, wie ein Sportangler seine Beute im Fischgeschäft besorgt, wird der aufrichtige Hobbyelektroniker einen fertigen Mikrocomputer kaufen, wenn er in die Computerwissenschaften einsteigen will. Deshalb steht zu Anfang dieser Serie über den Computer COSMICOS eine Baubeschreibung, die u.a. zeigt, daß bei der Konzeption des Systems die Anforderungen des Selbstbaus, wie Erhältlichkeit der Bauelemente, Nachbausicherheit usw. berücksichtigt wurden. Wenn es im Titel zu dieser Serie heißt: „Mikrocomputer für die Hobbyelektronik", so ist damit noch ein weiteres, besonderes Merkmal von COSMICOS gemeint. Dieses Mikroprozessor-System ist nämlich nicht dazu gedacht, daß der Anwender irgendwelche Spielchen damit treibt, bis er keine Lust mehr hat und das teure Ding in die Ecke stellt, vielmehr geht es hier um echte, sozusagen technische Anwendungen eines Rechners, nämlich zum Steuern, Messen, Regeln. COSMICOS ist ein Hobbycomputer für die Hobbyelektronik.

COSM

Rechnen, Messen
Mikrocomputer für

Diese Beitragsreihe ist eine Art „Entwicklungsgeschichte" des Computers COSMICOS, eine mehr oder weniger persönliche Erzählung über die Entstehung dieses Mikrocomputers.

Wie kommt jemand dazu, sozusagen im Alleingang einen Mikrocomputer zu entwickeln? Das Interesse des Autors wurde von einer Artikelserie in der amerikanischen Zeitschrift „Popular Electronics" geweckt, wo ein einfacher Mikrocomputer für den Selbstbau beschrieben war. Als Mikroprozessor in diesem System diente dabei der in den USA unter der Bezeichnung „COSMAC" recht bekannte CDP 1802 von RCA, der hier aber natürlich auch zu haben ist und laut RCA Deutschland z. B. in den BMW-Bordcomputern eingesetzt wird.

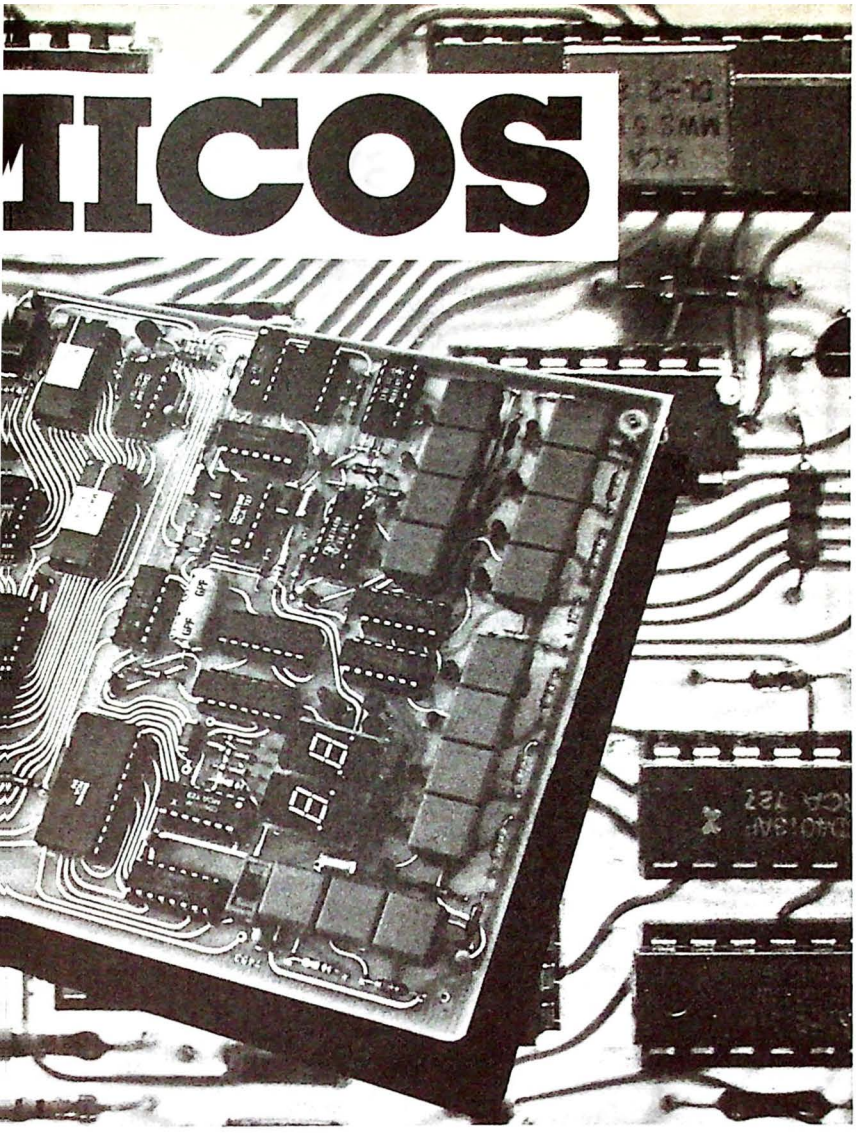
Aus dem erwähnten amerikanischen Artikel ging hervor, daß der Mikroprozessor ein digitales IC ist, nicht mehr und nicht weniger. Zwar ein kompliziertes IC, aber richtig angeschlossen müßte es funktionieren.

Damit reduziert sich das Problem einer Eigen-Computerentwicklung auf den Entwurf einer passenden Beschaltung für den Mikroprozessor CDP 1802. Schaltungsentwicklung aber ist für den Autor von COSMICOS kein Neuland, also machte er sich ans Werk.

Bevor es jedoch richtig losging, wurden noch Mikroprozessoren anderer Fabrikate untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß der Aufbau eines elementaren Mikroprozessor-Systems in den meisten Fällen mehr Aufwand (Hardware) erfordert. Dies gilt vor allem für den Start-Bereich des Systems. Deshalb blieb es beim COSMAC als Mikroprozessor; seine Besonderheiten werden in Teil 3 der parallel laufenden Computer-Grundlagenserie erläutert.

Was kann COSMICOS?

Die Frage nach den Möglichkeiten von COSMICOS (*COSMAC MINI COMPUTER SYSTEM*) ist nur allzu berechtigt. Eine Antwort ist nicht gerade einfach zu geben; immerhin wäre nämlich zuerst zu klären, was ein Mikrocomputer eigentlich ist! Dann erst kann auch der Interes-



., Steuern, Regeln die Hobbyelektronik

sent letztlich entscheiden, ob er COSMICOS haben bzw. bauen will.

Am besten betrachtet man einen Mikrocomputer, besonders auch den COSMICOS, der in seiner Grundausstattung kein ROM enthält, als ein System. Die Funktion(en) dieses Systems werden vom Programm bestimmt. Anders ausgedrückt: Ein Mikrocomputer ist nichts (nur System), kann aber alles sein (programmiertes System).

Darin steckt die faszinierende Idee: ein universelles System erfinden, das für eine Vielzahl und Vielfalt von Aufgaben eingesetzt werden kann. Bereits in der Grundausstattung hat COSMICOS sehr viele Möglichkeiten: Frequenzmeßgerät (NF-Bereich), Tongenerator, Musikgenerator, Zeitmessung, Geschwindigkeitsmessung, Codeumsetzung, Morsesender, Morsedekoder, Überwachungszentrale, Dunkelkammertimer usw.

Mit Hilfe eines zusätzlichen Steckprints mit Input/Output-Gatter und einem Analog/Digital-Wandler (A/D-W.) erschließt sich dem Gerät eine neue Dimension von Anwendungen: Keyboard-Dekoder, Display-Steuerung, Temperaturregelung, Motorsteuerung, Servosysteme (z. B. das Verfolgen einer beweglichen Lichtquelle mit einem LDR-gesteuerten Servosystem) usw.

Zu gegebener Zeit wird dann der Speicher auf mehr als die 256 Bytes der Standardausführung des COSMICOS zu erweitern sein. Ein weiterer Steckprint bietet Platz für 2K RAM und 2K ROM. Reicht das noch nicht, dann können zwei sogenannte „Memory Cards" verwendet werden.

Mit Hilfe eines speziellen Steckprints können die EPROMS programmiert werden, um häufig vorkommende Programme zu speichern, z. B. ein Monitorprogramm, ein Multiplikationsprogramm usw. Auch Video, d. h. die Steuerung eines Fernsehschirms, ist vorgesehen.

Bei Mikrocomputern gibt es einen besonderen, ganz wichtigen Aspekt, nämlich die Kommunikation der Benutzer eines Systems. Beim Austausch von Informationen zeigt ein Mikroprozessor-System erst seine ganze Kraft, offenbart es seinen Charakter. Im Gegensatz zu Europa ist der COSMAC in den USA sehr bekannt; es wurden über eine Million dieser Prozessoren verkauft, und über eine Clubzeitschrift tauschen die Anwender Informationen und Programme aus.

Zum Schluß dieser Einleitung noch eine Warnung: Wer (noch) keine „echter" Hobbyelektroniker ist, sollte sich nicht an den COSMICOS heranmachen. Ohne ein gewisses Maß an Praxiserfahrung, im Nachbau elektronischer Schaltungen, im richtigen, sauberen Löten ist das Projekt wahrscheinlich zum Scheitern verurteilt. Man sollte sich als absoluter Anfänger auch nicht vom sehr niedrigen Preis der Grundausstattung zum Nachbau verführen lassen.

Der „offene" Mikrocomputer

Schon ganz zu Anfang wurde entschieden, daß COSMICOS ein totales, universelles System werden sollte. Das bedeutet für die Praxis, daß die Grundausführung, deren Bau hier beschrieben wird, ein offener Mikrocomputer ist.

Um jedoch Mißverständnisse zu vermeiden: Das Gerät ist auch ohne Zusätze ein vollwertiger Computer, der seinen Besitzer und Anwender herausfordert, ihm dafür im Gegenzug jedoch Befriedigung des Wissensdurstes schenkt.

Im Gegensatz zu vielen anderen „Single Board"-Mikrocomputern bietet COSMICOS demjenigen, der selbst Hand an die Hardware legt, eine durchdachte Gesamtkonzeption mit unwahrscheinlichen Anwendungs- und Erweiterungsmöglichkeiten. Mit seinen zwei Displays und den – zunächst nur – 256 Bytes verschafft das kleine Gerät den Zugang zu einer neuen Welt, deren Grenzen so weit gesteckt sind, daß sie noch nicht zu erkennen sind.

Etwas über die Bauelemente

Eine Baubeschreibung ohne Schaltplan? Hier kommt ein wenig die Tatsache zum Ausdruck, daß es später die Programmierung ist, die darüber bestimmt, was für ein Gerät man vor sich hat. Jedoch kommen auch die „Schaltungsfans" nicht zu kurz, denn die parallel laufende Grundlagenserie wird in den beiden letzten Folgen (Teil 4 und 5) das wesentliche über die Hardware von COSMICOS bringen.

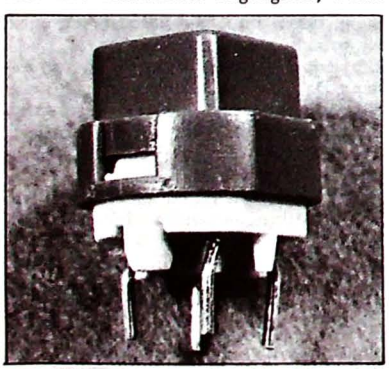
Wie die Stückliste zeigt, wurde versucht, weitgehend „normale", dem Hobbyelektroniker schon vertraute, Bauelemente zu verwenden, ohne daß dies jedoch irgendwelche Nachteile mit sich bringt. So entstammen alle ICs bis auf wenige Ausnahmen der bekannten CMOS-Serie CD 4000. Auch dieTTL-ICs und der Spannungsstabilisator 7805 stellen keine Besonderheiten dar.

Die Speicher-ICs sind in gut sortierten Elektronikfachgeschäften vorrätig, und der Prozessor selbst (1802, genannt „COSMAC") liegt in Bestellmengen beim deutschen Importeur am Lager, so daß der Fachhändler ihn schnell besorgen kann.

Der COSMAC wird in zwei verschiedenen Gehäuseausführungen geliefert, beide sind brauchbar. Die Plastikausführung (Hughes HCM 1802) ist möglicherweise etwas billiger.

Eine sehr wichtige Eigenschaft des COSMICOS: Es kann dafür gesorgt werden, daß der RAM-Speicherinhalt beim Ausfall der Versorgungsspannung erhalten bleibt. Nicht bei allen Chips der Serie 5101 ist dieses Merkmal gegeben, deshalb also darauf achten, daß der Typ 5101L verwendet (geliefert) wird. Auch ihn gibt es im keramischen und im Plastik-Gehäuse.

Von den drei 39poligen BUS-Konnektoren ist zunächst nur einer erforderlich. Über diese Konnektoren (Verbinder) sind alle Anschlüsse zugänglich, wenn



Die Taster vom Typ D6. Für S7 ... S14 verwendet man z. B. rote Taster, die übrigen sieben sind z. B. grau. Allerdings ist die Farbzuordnung willkürlich.

Stückliste

Widerstände 1/4 Watt, 5%

R1, R2, R3, R4, R5, R6 1 k-Ohm
R7, R14, R15, R30 . . . 4,7 k-Ohm
R8, R9, R18, R32 . . . 100 k-Ohm
R10, R11 . . . . . 150 k-Ohm
R1', R13 . . . . . 270 Ohm
R.. R20, R21, R31, R33
R35, R37, R40, R41,
R42, R43, R44, R45 . . 22 k-Ohm
R17, R19, R34, R39 47 k-Ohm
R22, R23, R24, R25
R26, R27, R28, R29 . . . 330 Ohm
R36 2,7 k-Ohm
R38 . . . . . 6,8 M-Ohm
R46 . . . . . 150 Ohm

Kondensatoren

C1 . . . . . 220 µF/min. 16 V, axial
C2, C3 . . . . . 4,7 nF, z.B. MKH
C4, C5, C6 . . . 100 nF, z.B. MKH
C7 . . . . . 15 nF, z.B. MKH
C8 . . . . . 6,8 pF, ker.
C9, C13 ... C23 . . 0,22 µF/35 V, Tantal
C10, C11 . . . . . 47 pF, Styroflex oder äquiv.
C12 . . . . . 4700 µF/25 V, axial (eventuell 2200 µF/25 V)

TTL - ICs

IC2, IC3 7440
IC10 . 9368 (7-Segment/Hexadezimal-Dekoder)
IC11, IC12 7432

CMOS - ICs

IC1 4077
IC4, IC5, IC16 4013
IC6 4011
IC7 4023
IC8 4001
IC9 4508
IC13, IC14 . . 40098 (MM80C98)
IC15 4078

Sonstige ICs

IC17, IC18 . . 5101L, CMOS-RAM . . . . . 256 x 4
IC19 . . . . . CDP 1802/COSMAC
IC20 . . . . . 7805/TO-3, 5 V Stabilisator

Transistoren

T1, T2, T3, T5 . . . . . BC 517
T4 . . . . . BF 324 (evtl. BF 451)

Dioden

D1, D2, D3, D4, D5 . . . 1 N 4148 (1 N 914)
D6 . . . . . AA 119
B B40/C 2200

Opto

Ld1 ... Ld13 . . . . LED rot, 3 mm
DIS1, DIS2 7-Segment-Display mit gemeinsamer Kathode MAN-3740, MAN-3640, MAN-3743, MAN-74A DL-304, HP-7740, TIL 313

Sonstiges

S1 ... S15 Taster 1 x EIN, Typ D6, Isostat (ITT), 8 x rot, 7 x schwarz
S16, S17 . . . Print-Schiebeschalter, Typ 25.136 HA/APR
X-TAL . . Quarz 1,75 MHz, 30 pF, HC-6U (evtl. Spule, s. Text)
1x . . . . . Quarzfassung für HC-6U
2x . . . . . IC-Fassung 22 Pin
1x . . . . . IC-Fassung 24 Pin
1x . . . . . IC-Fassung 40 Pin
Evtl. weitere IC-Fassungen (s. Text)
1x . . . . . Fingerkühlkörper TO-3
1x . . . . Printkabelklemme, 2 pol.
3x . Printkonnektor, 39 pol., LUM 2,54 R (39) F
6x . . . . Führungsflansch, LUM FF
50x . . . . . Lötstifte RTM
50x . . . . . Steckschuhe RF
6x . . . . . kleine Gummifüße
2x . . . . . Schraube M4 x 10
2x . . . . . Mutter M4
6x . . . . . Schraube M3 x 10
6x . . . . . Mutter M3
2x . . . Batterie Penlite Leakproof
1x . . . . Trafo 8 ... 9 V/0,5 A, z.B. Klingeltrafo
1x . . . . . Print nach Bild 1
1x . . . . . Print nach Bild 3

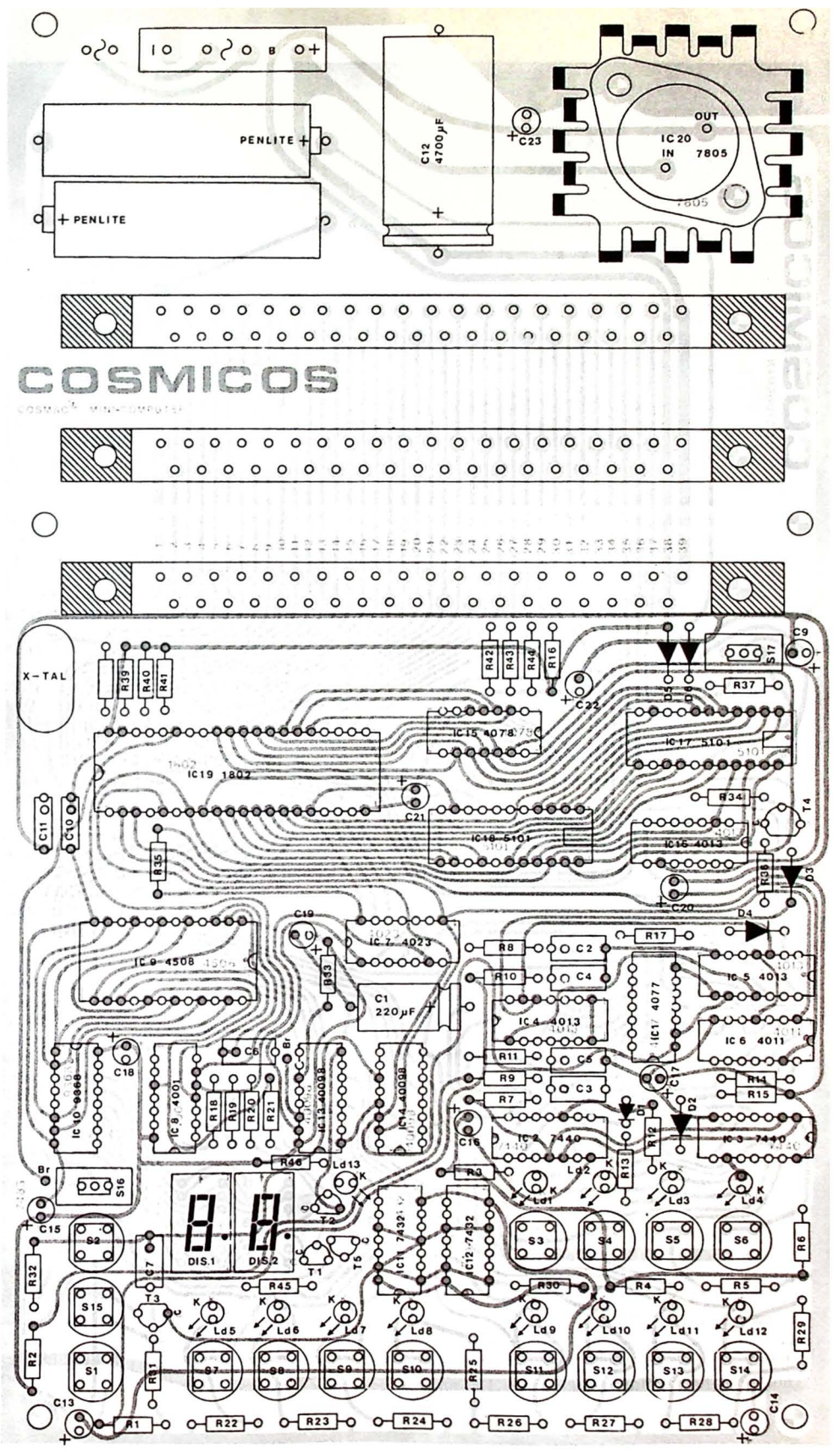
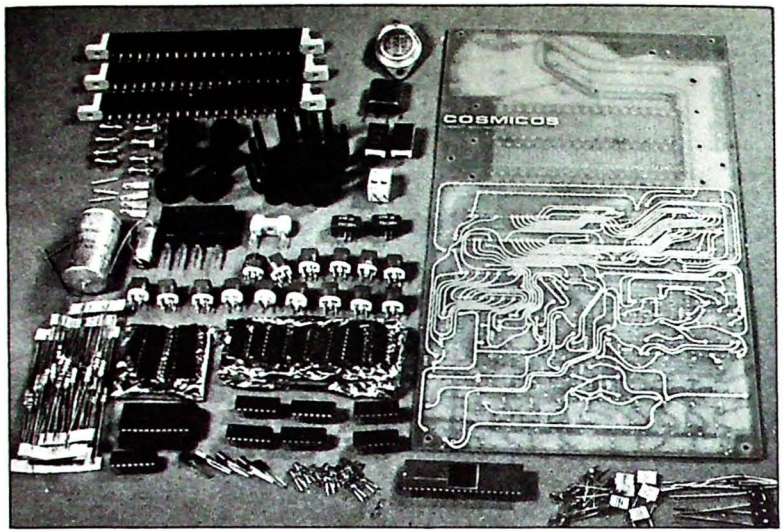


Bild 1. *Die vollständige Bestückung des großen Hauptprints. Kondensator C8 kommt auf der Unterseite parallel zu R34. Die Sekundärwechselspannung des Netztrafos wird dem Brückengleichrichter B über die mit dem Wechselspannungszeichen kenntlich gemachte, 2polige Print-Kabelklemmezugeführt. Die beiden Penlite-Batterien dienen nicht zur Stromversorgung, sondern zum Sichern des Speicherinhaltes bei Stromausfall.*



Alle Bauelemente für COSMICOS, übersichtlich arrangiert. Von den drei 39poligen Konnektoren ist zunächst nur einer erforderlich. Der Print ist mit Bezeichnungen versehen, die es erleichtern, das richtige IC an die richtige Stelle zu setzen.

Zusatz- bzw. experimentelle Schaltungen gesteuert werden sollen.
Im Anfangsstadium ist es nicht erforderlich, daß im Taktfrequenzgenerator (clock) ein Quarz (X-tal) enthalten ist; eine selbst anzufertigende Spule tut es bereits. Selbst damit ist es möglich – auch wenn es unwahrscheinlich klingt – COSMICOS als genaue Uhr zu betreiben, die den zeitlichen Ablauf eines vollständigen Überwachungssystems steuert.
Die Taktfrequenz soll 1,75 MHz betragen. Der Betrag ist etwas merkwürdig – warum wird nicht eine Frequenz festgesetzt, für die es überall den passenden Quarz gibt, also z. B. 1 MHz oder 2 MHz? Der Grund: COSMICOS wird in einer späteren Phase mit einem Video-Interface erweitert. Das dafür erforderliche IC, das CDP 1864, das speziell für den COSMAC entwickelt worden ist, wird unmittelbar mit dem Taktsignal des COSMICOS gesteuert; die Bild- und Zeilenfrequenz des Interface stimmen nur dann, wenn die Taktfrequenz 1,75 MHz beträgt. Außerdem enthält das Video-IC einen programmierbaren Tongenerator, mit dem ... halt, mehr sei jetzt nicht verraten, alles schön der Reihe nach.
Wie die Spule, die den Quarz ersetzt, hergestellt wird, zeigt Bild 2, dort sind auch die Wickeldaten angegeben. Ist die Spule

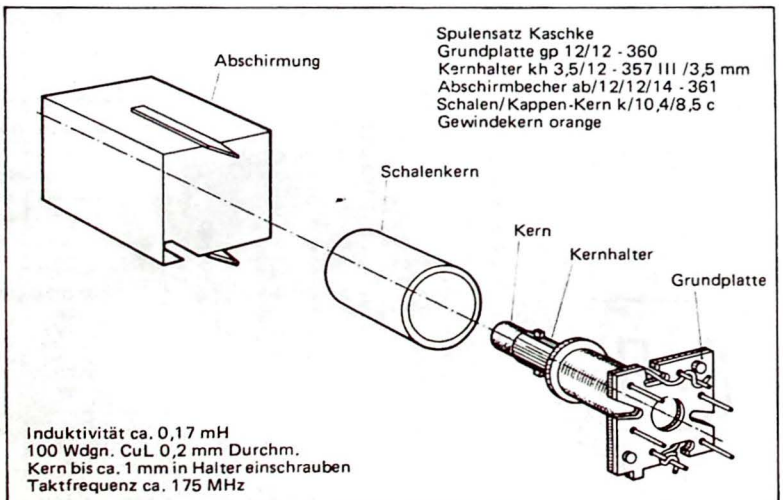
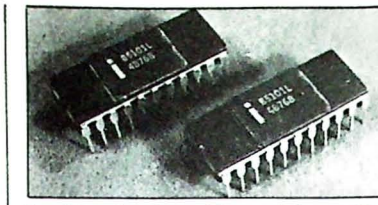
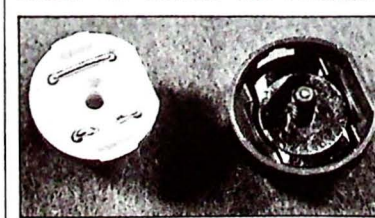


Bild 2. *Anstelle des Quarzes läßt sich auch eine Spule verwenden. Ihre Montage ist nicht sehr schwierig.*



So siehts in einem Taster D6 aus. Man erkennt, daß zwei Anschlüsse fest miteinander in Verbindung stehen und mit den übrigen Anschlüssen mittels einer Schaltplatte beim Betätigen verbunden werden. Auf die platte Seite achten!

fertig, so kommt sie auf einen kleinen Hilfsprint. Dieser ist in Bild 3 links oben zu sehen. Mit zwei Lötstiften, die von der Kupferseite des Hilfsprints eingesteckt werden, läßt sich dieser Miniaturprint, quasi als Ersatz für die Quarzfassung, auf dem Hauptprint montieren.
Später, wenn COSMICOS sogenannte Real Time-Programme fährt (Cassettenaufnahme und -wiedergabe von Programmen und Daten, Programmieren von EPROMs usw.), wird die Spule getrimmt, wobei COSMICOS selbst mit einem Hilfsprogramm die Hauptarbeit verrichtet.
Zum Quarz noch eine Bemerkung: Manche Typen haben Drahtanschlüsse anstelle der Stifte, sie sind voll tauglich, denn diese Quarze passen an die Stelle der Spule auf dem Hilfsprint.
An dieser Stelle folgender Hinweis: Für COSMICOS gibt es vier verschiedene Prints, einmal den großen Hauptprint (Bild 1) sowie einen weiteren (Bild 3), der aus zwei Hilfsprints für die Spule und die Siebensegmentanzeigen sowie einem Konnektorprint für experimentelle Zusatzschaltungen besteht. Der Hauptprint (Bild 1) bildet mit dem Kombinationsprint (Bild 3) einen Printsatz für COSMICOS.
Bei den Siebensegment-Zifferanzeigen ist die Marktsituation reichlich verworren. Da passiert es, daß gängige Typen plötzlich vom Markt verschwinden (HA 10831 und HA 11031), und bei der Anschlußbelegung der Segmente ist nach wie vor von Standard keine Rede.
Deshalb wurde das Pin-Layout von COSMICOs auf die Displaytypen abgestimmt, die mit am gängigsten sind, also auf Fabrikate wie Litronix und Monsanto.



Die beiden Speicher-ICs vom Typ 5101L im keramischen Gehäuse. Die Plastik-Ausführung geht auch.

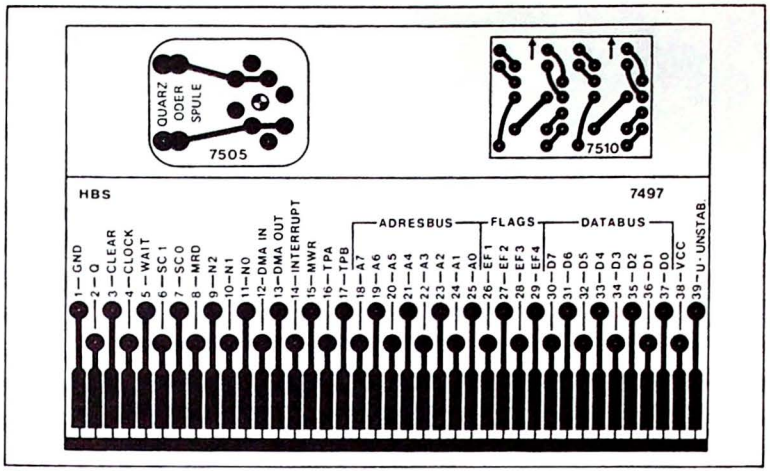


Bild 3. *Der Kombinationsprint, der im Text ausführlich beschrieben ist.*

Trotz abweichender Pinbelegung verwendbar sind auch die Typen TIL 312 (Texas) und HP 7740 (Hewlett Packard), sie werden nämlich auf den Hilfsprint montiert, der seinerseits dann auf den Hauptprint paßt.

Ja, der Hauptprint mit seinen 275 x 155 mm ist natürlich ein großer Bursche, außerdem ist er doppelseitig kaschiert. Bei den drei Prototypen des Labors waren die Bohrungen nicht durchmetallisiert. Wo erforderlich, wurden die Drähte der Bauelemente also auf beiden Seiten des Prints angelötet. Als alte Laborhasen und Hobbyelektroniker sind wir nicht gerade zimperlich, aber daran denken, daß vielleicht auch der Prozessor und die Speicher-ICs unmittelbar, ohne Fassung eingelötet werden, möchten wir lieber nicht ... Wenn COSMICOS nicht sofort funktioniert, was dann? Um auf Fehlersuche gehen zu können, muß man zunächst zumindest den Mikroprozessor und die Speicher-ICs wieder entfernen können. Übrigens arbeiteten alle drei Labor-Prototypen von Anfang an 100%-ig.

Das Ergebnis aller Überlegungen: Der Hauptprint ist durchmetallisiert. Damit verbunden ist zusätzliche Sicherheit für den, der COSMICOS baut, zumal für alle kritischen ICs Fassungen verwendet werden können; diese Sicherheit wiegt den hohen Preis der Durchmetallisierung nach unserer Meinung auf.

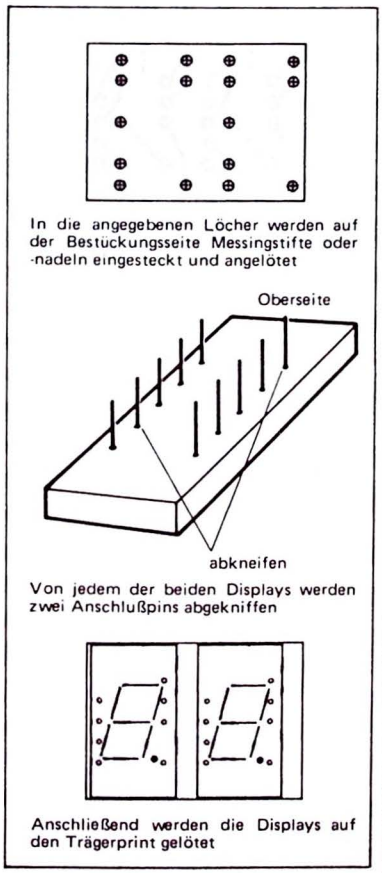


Bild 4. *Will man Displays vom Typ TIL313 oder HP7740 verwenden, so ist der spezielle Anpassungsprint erforderlich.*

Zu den Baukosten

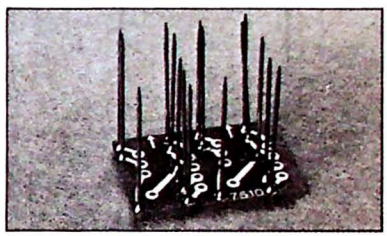
Selbstverständlich wurde bei der Entwicklung von COSMICOS auch an die Kosten gedacht, so daß der Interessent ruhig davon ausgehen kann, daß es billiger, bei gleicher Qualität und Nachbausicherheit, kaum geht.

Wir meinen, daß sich ein Bausatzpreis von ca. DM 300,- inkl. Prints eigentlich realisieren lassen müßte. Zu beachten ist allerdings gerade bei Einzelbeschaffung der Bauteile, daß bei einigen Sachen Preisdifferenzen bis zu 300% auftreten können, deren Zustandekommen wahrscheinlich nur mit Hilfe eines Computers erforscht werden kann. Auf jeden Fall empfiehlt es sich, die Anzeigen in den Zeitschriften (s. auch die nächste Ausgabe von P.E.) zu studieren, möglichst auch die Kataloge mehrerer Versandfirmen. Gerade die Investition in Kataloge ist oft eine sehr lohnende Investition.

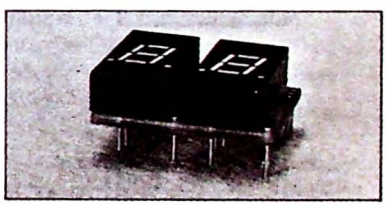
Im übrigen ist es bei einem geplanten Einkauf in dieser Höhe nicht unangemessen, seinen Händler vorher eine Kostenkalkulation machen zu lassen.

Zum Aufbau

Der große Print für COSMICOS ist doppelseitig kaschiert und durchmetallisiert. Die Kupferbahnen und Inseln sind vorverzinnt, die Schicht wurde galvanisch aufgebracht und mit Infrarot auf einige Grade über den Schmelzpunkt erhitzt. Diese Schicht verleiht dem Print einen dauerhaften Schutz und sorgt für hervorragende Lötfähigkeit. Es ist deshalb absolut nicht erforderlich, den Print mit Lötlack oder ähnlichen Sachen zu behandeln.



Zunächst werden Messingstifte eingelö-

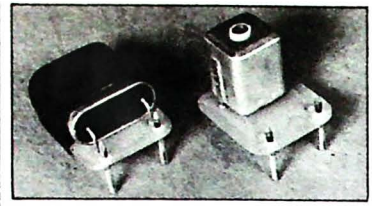


tet, dann kommen die Displays auf den Anpassungsprint (von jedem Display zwei Stifte abkneifen). Diese Einheit paßt unmittelbar auf den Hauptprint. Damit Kupferbahnen auf der Oberseite des Prints nicht kurzgeschlossen werden, empfiehlt es sich, Karton unterzulegen.

Die Bohrungen haben Durchmesser von 0,8 mm und 1,3 mm. Bevor die Bestükkung beginnt, müssen zwölf Löcher auf 3 mm aufgebohrt werden: die sechs Bohrungen für die Gummifüße, davon vier in den Ecken des Prints, und die sechs Bohrungen für die Befestigung der drei Konnektoren.

Die beiden Löcher für den Spannungsregler im TO-3-Gehäuse sind auf 4 mm aufzubohren. Es ist anzuraten, die Metallisierung beim Ein- und beim Ausgangspin des Reglers auf der oberen Seite des Prints wegzubohren, um einen Kurzschluß, der über den Fingerkühlkör-

per zustande kommen könnte, von vorneherein zu verhindern.
Eine Quarzfassung für Printmontage paßt ohne vorbereitende Maßnahme unmittelbar auf den Print. Kontrollieren sollte man aber, ob der Brückengleichrichter paßt; falls nicht, Printbohrungen passend machen.
Will man für die ICs Fassungen verwenden, dann empfiehlt es sich, hiermit die Bestückung des Prints zu beginnen. Die Fassungen dienen dann zur Orientierung bei der Montage der anderen Bauelemente. Es ist aber nicht notwendig, alle ICs auf Fassungen zu setzen; wer unbedingt will, kann hier bei „Kleinigkeiten" sparen. Unverzichtbar sind Fassungen für folgende ICs: IC9, IC15, IC16, IC17, IC18 und IC19.
Da die meisten der im COSMICOS verwendeten ICs CMOS-Typen sind, darf man bei der Arbeit am COSMICOS keine Kleidung tragen, die sich statisch auflädt.

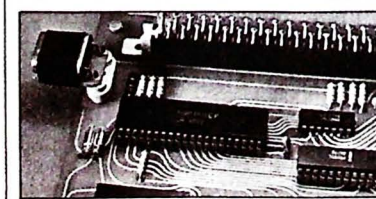


Die Spule kommt auf den Hilfsprint, der ggf. auch einen Quarz mit Drahtanschlüssen aufnimmt.

Der Lötkolben darf natürlich kein „Spannungsleck" haben. Sicherheitshalber kann man den Kolben (den metallischen Teil mit der Lötspitze) über ein zusätzliches einadriges Kabel erden. Die Sicherheitsmaßnahmen in den modernen CMOS-ICs sind allerdings nicht schlecht, so daß die erwähnten Maßnahmen auf jeden Fall ausreichen dürften.
Nach den Fassungen kommt die Montage der übrigen Bauteile. Dabei vor allem auf die Polarität der Dioden, Tantalkondensatoren und LEDs achten. Die richtige Einbaulage der Taster ist an der seitlichen Abplattung zu erkennen.
Die großen Bauelemente, wie die Konnektorleisten, der Spannungsstabilisator usw. werden zuletzt montiert. Dank der Fotos und des Bestückungsplans erübrigen sich weitere Hinweise.
Die Penlight-Batteriezellen (Alkaline) werden nicht unmittelbar angelötet; vielmehr trägt der Print vier Lötstifte, und an die Zellen kommen Steckschuhe. Weiter ist noch auf den Kondensator C8 (6,8 pF) hinzuweisen, der an der Unterseite des Prints, parallel zu R34 angelötet wird.
Auch wenn man nicht der schnellste unter den Hobbyelektronikern ist, kann man die Bestückung an einem etwas längeren Abend schaffen. Wichtiger jedoch als Geschwindigkeit ist Sorgfalt.

Der Konnektorprint

Der große, untere Teil des in Bild 3 angegebenen Prints ist der Konnektorprint, über den später experimentelle oder Zusatzschaltungen Kontakt zu COSMICOS bekommen.
Der Print ist mit Kontaktflächen ausgestattet, die genau in einen Konnektor passen. Unten sind diese Kontaktflächen mittels einer breiten Kupferbahn miteinander verbunden. Diese elektrische Verbindung gestattet es, die Kontaktstreifen galvanisch zu vernickeln. Die harte Nickelschicht korrodiert nicht so schnell und verschleißt beim häufigen Stecken viel weniger als etwa Kupfer.
Allerdings besteht kein Zwang zum Vernickeln; der Lötlack muß dann aber von den Kupferflächen heruntergeholt werden. Eventuell kann man die Kontaktflächen mit säurefreier Vaseline dünn bestreichen. Andere Möglichkeiten sind: chemisch Verzinnen oder Versilbern.
Bei allen Metallisierungsverfahren ist es von fundamenteller Bedeutung, daß die betreffenden Kupferflächen sauber und fettfrei sind. Bewährt hat sich folgendes „Küchenrezept":
Print mit einem Scheuerschwann säubern;
Ein Nickelbad vorbereiten, bestehend aus 1 l destilliertem Wasser, in dem 50 g Nickelsulfat und 25 g Ammoniumchlorid gelöst sind.
Als Anode können z.B. die drei Kohlestäbe aus einer Flachbatterie dienen,



Der kleine Print mit Spule oder Quarz kommt auf die Quarzfassung.

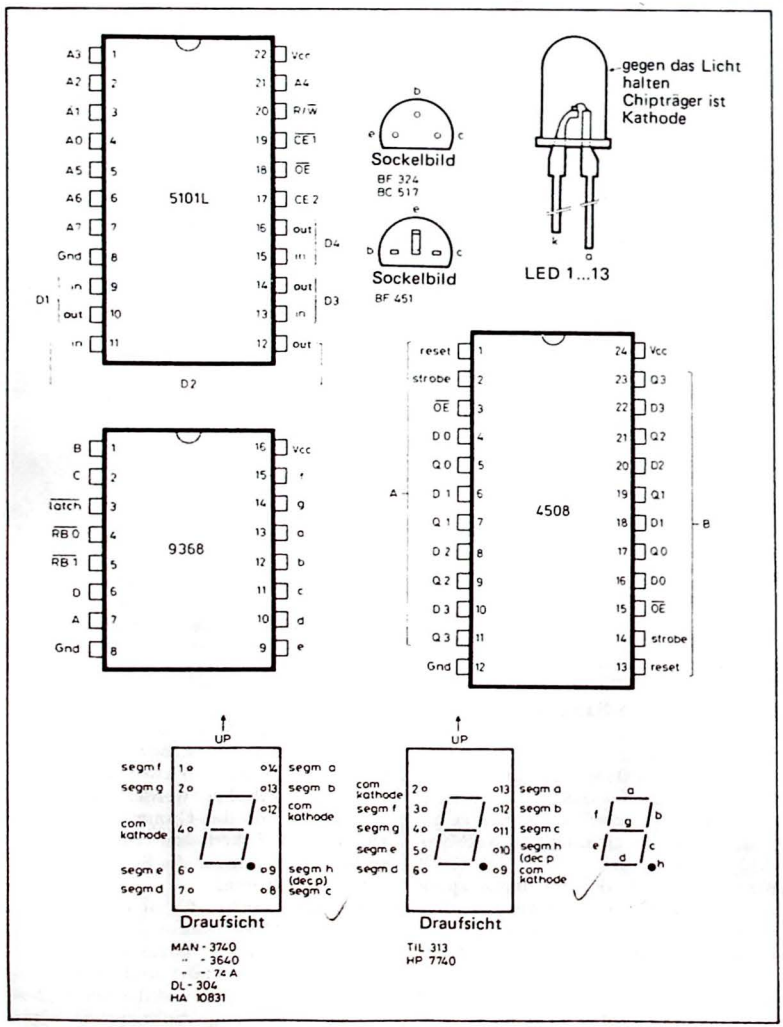
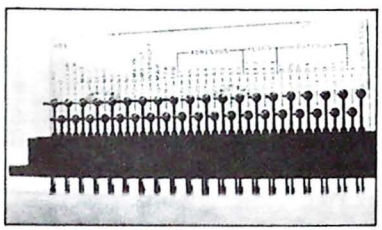


Bild 5. *Anschlußbelegungen für einige wichtige Bauelemente im COSMICOS.*

wenn sie nach dem Ausbauen in kochendem Wasser gereinigt wurden. Der Print bildet die Kathode (negativer Pol der Galvanisierungsspannungsquelle), er wird so weit ins Bad gesteckt, daß die Kontaktflächen soeben untertauchen. Die Stromstärke beträgt 50 mA, der Vorgang dauert 20 min. Anschließend den Print noch einmal leicht mit Vim scheuern.
Der Verbindungsstreifen wird nun abgesägt, und um das Stecken einfacher zu machen, bricht man die untere Kante des Prints, dies geht mit Schmirgel, dazu ein Tip: Schmirgel, ca. Nr. 120, flach hinlegen und den schräg gehaltenen Print bewegen.
Falls der Print nicht sofort paßt, muß seine Breite überprüft werden.

Die 39 Bohrungen werden nun so weit aufgebohrt, daß die Lötstifte passen; sie werden von der Kupferseite her eingesteckt und angelötet. Auf dem Print sind die Funktionen der Anschlüsse erkennbar. Zur Herstellung einer Verbindung werden später nicht Drähte angelötet, sondern mit Steckschuhen versehen und dann eben gesteckt.



Die Konnektorprint ist ein Hilfsmittel zur Verbindung anderer Schaltungen mit COSMICOS. Die Bedeutung der Anschlüsse ist „aufgedruckt".

Auf den Anpassungsprint für die beiden Siebensegmentanzeigen wird nicht weiter eingegangen, Fotos und Zeichnungen geben alle benötigten Informationen.
Damit ist das erste Kapitel der Geschichte von COSMICOS abgeschlossen. Wenn einem noch nicht alles glasklar ist, so ist dies durchaus begreiflich und auch nichts Schlimmes. Bedeutender ist, und darauf kommt es an, daß sich ein „feeling" für die Computertechnik entwickelt und daß das Gefühl, ein Außenseiter auf dem Gebiet der Mikroprozessortechnik zu sein, langsam in den Hintergrund tritt.
Das zweite Kapitel der COSMICOS-Praxis steht in der nächsten P.E.-Ausgabe. Zunächst wird das Gerät auf ordentliche Funktion überprüft. Damit steckt man aber schon so tief in der Computertechnik, daß es kein Zurück und kein Halten mehr gibt, denn dann laufen schon Befehle, Programmschritte...also das, was den Reiz der Mikrocomputertechnik ausmacht. *(wird fortgesetzt)*

Können tun sie fast alles

Bei Operationsverstärkern (OpAmps) hören und sehen manche, ansonsten allem Modernen aufgeschlossenen Zeitgenossen, schnell weg. Wohl zu kompliziert, was? Stimmt nicht! Aber wer sich abseilt, erreicht nie den Gipfel.
Deshalb: Zugucken, Hinhören, Mitdenken bei diesem kleinen OpAmp-Praktikum. Es zeigt denselben OpAmp (3140) in drei verschiedenen Funktionen. Diese Anzahl und die Art der gezeigten Beispiele sind keineswegs willkürlich, denn die Funktionsgruppen sind alle in der Schaltung „Peak Programme Meter" (PPM) enthalten: dieses „bessere" VU-Meter wurde in der P.E.-Ausgabe 8/80 besprochen.

Operationsverstärker...Das hört sich so gewaltig an. Dabei sind doch nur die kleinen Bauelemente mit 8, 14 oder 16 Beinchen gemeint. Aber die Leistungen dieser OpAmps sind tatsächlich gewaltig. Insbesondere ihre Vielseitigkeit, die auch in diesem Beitrag zum Ausdruck kommt, macht sie in der modernen Elektronik unentbehrlich.
Wollte man in Kurzform sagen, worin das „Geheimnis" der Operationsverstärker besteht, so muß man auf zwei Tatsachen hinweisen: 1. OpAmps verstärken nicht eine Spannung, sondern eine Spannungsdifferenz; 2. der Verstärkungsfaktor beträgt je nach Typ bis zu weit über 100.000fach (Leerlaufverstärkung).

Die Einstellung von OpAmps

Mit Operationsverstärkern lassen sich sehr unterschiedliche Schaltungsfunktionen recht einfach realisieren, wenn man von einer symmetrischen Stromversorgung ausgeht, also z.B +12 V und -12 V. Außer dem OpAmp sind nur drei Widerstände erforderlich, um einen einfachen Spannungsverstärker aufzubauen, siehe Bild 1. Das zu verstärkende Signal liegt am nichtinvertierenden Eingang, der im weiteren einfach „positiver" Eingang genannt wird. Dieser Eingang liegt gleichspannungsmäßig auf dem halben Potential der Speisespannung. Bei symmetrischer Stromversorgung ist dieses Potential gleich Null Volt, man kann also, um diese Einstellung vorzunehmen, den positiven Eingang einfach über einen Widerstand mit Masse verbinden.
Der Verstärkungsfaktor der Schaltung hängt vom Grad der Gegenkopplung ab. Der Spannungsteiler aus R3, R2 liegt an der Ausgangsspannung, mit seinem Knotenpunkt ist der invertierende Eingang verbunden, auf den also ein Teil der Ausgangsspannung gelangt.
Steht in einer komplexeren Schaltung nur eine Speisespannung zur Verfügung, so werden Schaltungseinheiten, die einen OpAmp beinhalten, erheblich kom-

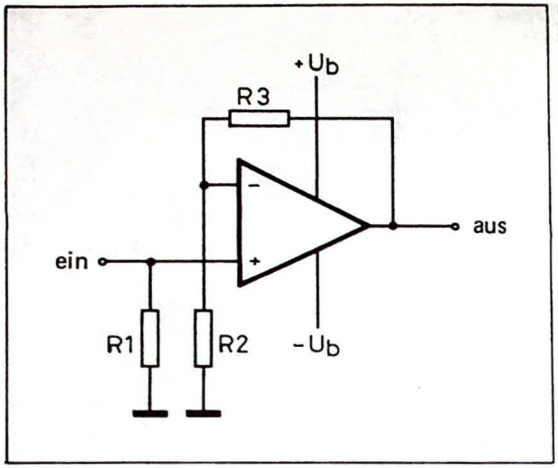


Bild 1. *Eine Verstärkereinheit mit OpAmp ist bei symmetrischer Speisung sehr leicht zu realisieren.*

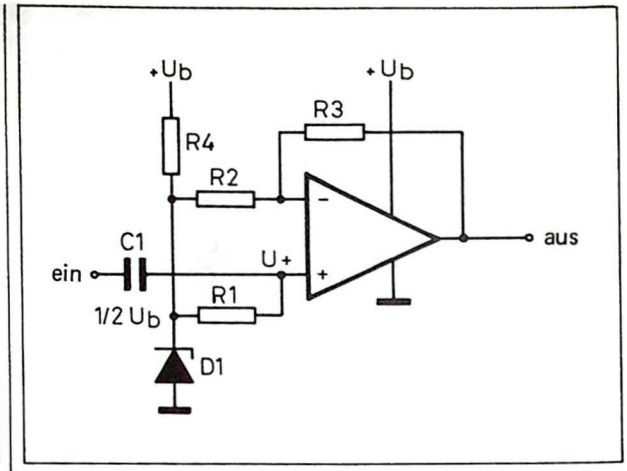


Bild 2. *Steht nur eine Speisespannung zur Verfügung, so muß eine „künstliche" Masse geschaffen werden.*

plizierter. Aber grundsätzlich ist es möglich, aus der einen, positiven Speisespannung eine symmetrische Stromversorgung abzuleiten.

Dazu dient meistens das Verfahren mit Zener-Diode und Widerstand; nimmt man nämlich für die Z-Spannung einen Betrag, der der halben Speisespannung entspricht, so entsteht an der Z-Diode eine Spannung, die als Bezugspunkt für zwei Speisespannungen gleicher Höhe, aber unterschiedlichen Vorzeichens erscheint. Dieser Bezugspunkt ist somit eine „Hilfsmasse", während die „echte" Masse nun die Funktion der negativen Versorgungsspannung bekommt und die positive Speisespannung unverändert ihre Funktion beibehält.

Bild 2 zeigt eine Verstärkerschaltung, die auf die besprochene Weise aufgebaut ist. Der positive Eingang liegt über Widerstand R1 auf dem künstlichen Nullpunkt. Das zu verstärkende Signal gelangt über den Koppelkondensator C1 auf den Eingang.

Ebenfalls auf die Hilfsmasse bezogen ist nun der Spannungsteiler, der zwischen dem Ausgang des OpAmps und der Hilfsmasse liegt.

Solange kein Eingangssignal vorhanden ist, zeigen alle Anschlüsse des OpAmps, also beide Eingänge und der Ausgang, das gleiche Potential: 1/2 Ub. Eine Sinusspannung als Steuersignal auf dem Eingang läßt dort die Spannung symmetrisch um das Ruhepotential variieren; am Ausgang tritt dieses Signal verstärkt auf (Bild 3).

Spannungsverstärkung mit OpAmp

In Bild 4 ist ein als Spannungsverstärker geschalteter OpAmp angegeben, bei dem bewußt nicht zwischen symmetrischer und asymmetrischer Stromversorgung unterschieden wurde: Alle Gleichspannungen, also Plus, Minus und Masse sind in Anführungsstriche gesetzt; wie die Spannungen zustande kommen, interessiert hier nicht, es soll das Verstärkerverhalten betrachtet werden.

Das Eingangssignal gelangt über den Koppelkondensator C1 auf ein Potentiometer R1, mit dem die Empfindlichkeit der Schaltung (Spannungsverstärkung der Gesamtanordnung) eingestellt werden kann. Das „kalte" Ende des Potis liegt an der (echten oder künstlichen) Masse. Da bei künstlich erzeugtem Massepunkt der Wechselstromwiderstand zwischen echter und künstlicher Masse vernachlässigbar klein ist, macht es nichts aus, daß das Eingangssignal auf die echte Masse bezogen ist, die Schaltung funktioniert trotzdem.

Die Widerstände R3 und R4 bestimmen den Grad der Gegenkopplung und somit den Verstärkungsfaktor.

Etwas zur Wirkungsweise der Schaltung: Zu einem bestimmten Zeitpunkt bringt das Steuersignal den positiven Eingang auf eine Spannung von +1 V. Der OpAmp stellt nun seinen Ausgang so ein, daß auch am negativen Eingang die Spannung +1 V beträgt. Wenn der Widerstandswert von R4 neunmal so hoch ist wie der von R3, dann hat die Ausgangsspannung den zehnfachen Betrag der Spannung am positiven Eingang: Über Widerstand R4 stehen 9 V, über R3 steht 1 V.

Phasendrehung

Phasendrehung ist keineswegs eine Aufgabe, die sich nur in irgendwelchen komplexen Industrieschaltungen stellt; hier drei Anwendungsfälle aus dem Bereich der Hobbyelektronik: elektronisches Leslie, NF-Leistungsverstärker und, im PPM, zur Steuerung eines elektronischen Zweiweg-Spitzengleichrichters.

Die Schaltung ist wieder sehr einfach. Das Steuersignal gelangt, abweichend von der Situation beim besprochenen Verstärker, auf den invertierenden Eingang, der positive Eingang liegt über Widerstand R3 auf der (echten oder künstlichen) Masse. Die Widerstände R1 und R2 haben gleiche Werte.

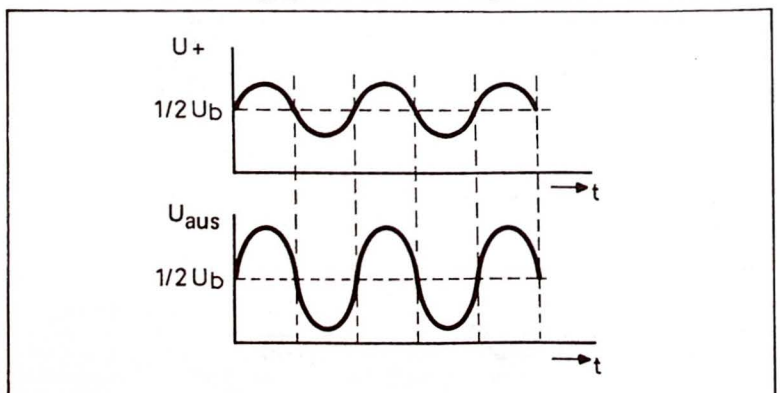


Bild 3. *Die künstliche Masse, der neue Bezugspunkt für Signalspannungen, hat das Potential 1/2 Ub.*

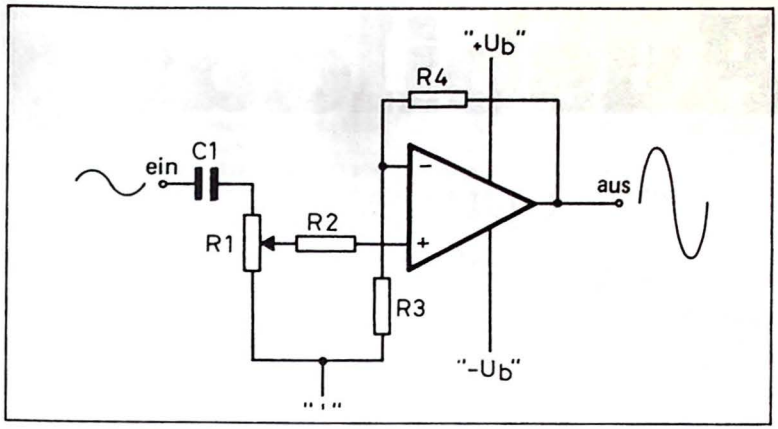


Bild 4. *Eine Verstärkerschaltung für Wechselspannungen. Das Signal wird nicht invertiert, der Verstärkungsfaktor ist mit R1 einstellbar.*

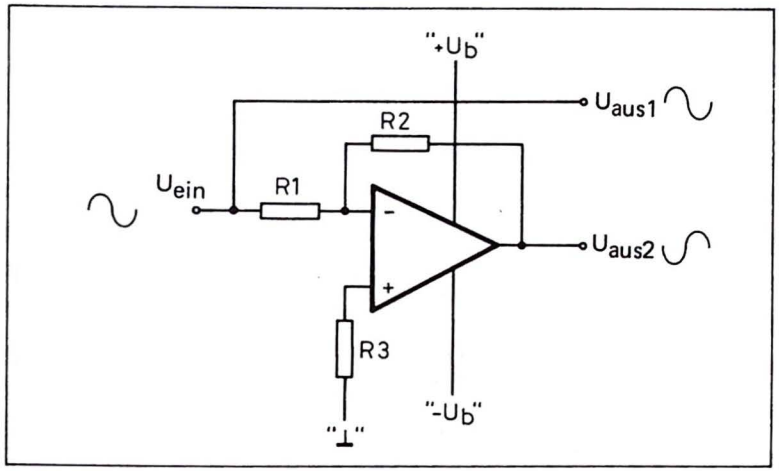


Bild 5. *Diese Schaltung zur Phasendrehung um 180 Grad ist nichts weiter als ein invertierender Verstärker mit dem Verstärkungsfaktor 1.*

Im Ruhezustand (ohne Steuersignal) liegt auch der invertierende (negative) Eingang auf Massepotential. Zwischen den beiden Eingängen tritt also keine Differenzspannung auf, somit hat auch der OpAmp-Ausgang dieses Ruhepotential, und über R2 wird der invertierende Eingang von dieser Situation am Ausgang quasi informiert; damit schließt sich der Kreis, die Schaltung ist stabil eingestellt. Wird nun die Eingangsspannung positiv, so daß eine Spannung von z.B +1 V auftritt, dann stellt der OpAmp seinen Ausgang so ein, daß die Differenzspannung zwischen den beiden Eingängen wieder Null wird. Dazu muß er seinen Ausgang auf −1 V einstellen. Dann herrscht wieder ein Gleichgewicht zwischen den Spannungen, denn über R1 und R2 steht jeweils eine Spannung von 1 V, so daß der negative Eingang nach wie vor Massepotential hat.

Daraus folgt: Die Wechselspannung am Eingang der Schaltung erscheint am Ausgang mit unveränderter Amplitude, jedoch mit umgekehrter Phasenlage. Hat die Eingangsspannung momentan einen - auf Masse bezogen - positiven Wert, so ist die Ausgangsspannung um den gleichen Wert negativ. Das aber kennzeichnet das Verhalten eines idealen Phasenschiebers.

Der Schaltungseingang ist gleichzeitig der zweite Ausgang der Schaltung, an dem das unveränderte, nicht in der Phasenlage gedrehte Signal zur Verfügung steht.

Ein Zweiweg-Spitzengleichrichter

Operationsverstärker können auch als genaue elektronische Gleichrichter verwendet werden. Man findet im Gegenkopplungszweig einer solchen Schaltung dann eine Gleichrichterdiode.

Mit einem Ladekondensator, wie ihn die Schaltung in Bild 6 zeigt, erhält man einen Spitzengleichrichter. Bemerkenswerter in Bild 6 ist jedoch die Tatsache, daß zwei identische Schaltungen vorhanden sind, die gemeinsam auf den Ladekondensator arfbeiten: Es geht um Zweiweggleichrichtung, beide Halbwellen einer Signalwechselspannung werden gleichgerichtet. Die beiden Schaltungshälften verarbeiten negative Halbwellen; deshalb liegt vor diesem Gleichrichter ein Phasenschieber, wie er im vorigen Kapitel beschrieben wurde.

Die jeweils positiven Eingänge der OpAmps werden mit den Signalen gesteuert, die vom vorgeschalteten Phasenschieber kommen. Im Gegenkopplungszweig liegt jeweils die Gleichrichterdiode. Der Schaltungsausgang ist mit dem invertierenden Eingang des OpAmps identisch. Da die Schaltung einen Zweiweggleichrichter bildet, sind naturgemäß die zwei Ausgänge für die beiden im Signal enthaltenen Halbwellen zusammengeschaltet, so daß auch nur ein gemeinsamer Ladekondensator erforderlich ist.

Am Kondensator entsteht eine Spannung, die den Spitzenwerten der Eingangsspannung, und zwar den in beiden Halbwellen enthaltenen Spitzen unmittelbar folgt. Ein Ladewiderstand ist nicht erforderlich, dazu kann der Ausgangswiderstand der OpAmps unmittelbar dienen. Parallel zum Kondensator ist ein Entladewiderstand anzubringen, dessen Widerstandswert je nach Anwendung zu bemessen ist.

Die in der letzten Ausgabe besprochene Schaltung des PPM enthält für alle hier gezeigten OpAmp-Schaltungen ein passendes Beispiel mit Angaben der Bauelementewerte.

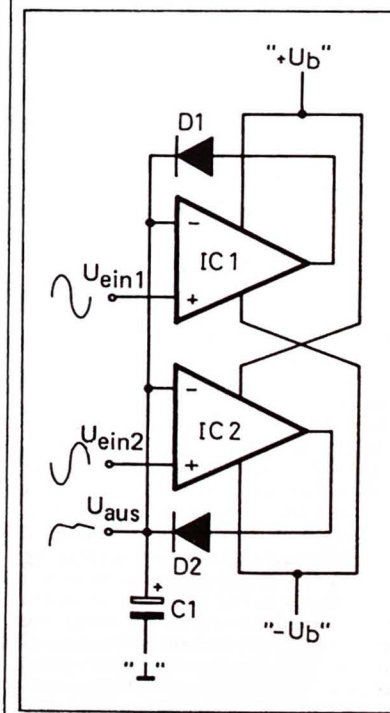


Bild 6. *Zwei Spitzengleichrichter können so einfach sein.*

Ausbildung

oder prüfe, wer sich ewig bindet...

Ganz einfach auf einen Nenner gebracht ist Ausbildung eine gewinnbringende Sache, für einige Sichausbildenlassenwollende kann es allerdings auch zu einem Lotteriespiel werden, bei dem man ausgerechnet eine Niete gezogen hat.
Dazu muß es nicht kommen, wenn man sich selbst an bestimmte Spielregeln hält und den Vertragspartner, also hier die auszubildende Stelle, wenn es nötig ist an die Einhaltung seiner Pflichten erinnert. Und genau darum geht es hier, wenn im Herbst viele Schulabgänger als Azubis ihre Ausbildungsstätte aufsuchen oder neue Kurse in privaten und öffentlich-rechtlichen Schulen beginnen, die dann von sogenannten Selbstzahlern oder von den durch das Arbeitsamt beziehungsweise Landesversicherungsanstalt oder Bundeswehr unterstützten Umschülern besucht werden.

Zuerst kommen Wollen und Widrigkeiten

So mancher Hobby-Elektroniker, ob noch ohne Beruf oder mit einer Ausbildung, die auf dem sich ständig erneuernden Arbeitsmarkt nicht mehr gefragt ist, hat durch die Liebe zur Elektronik den Einstieg in seinen Traumberuf gefunden, wobei, das darf hier wohl zu Recht behauptet werden, sich immer wieder die Ausbildung als Radio- und Fernsehtechniker anbot. Kein anderer Beruf bietet dem werdenden Elektroniker ein derart umfassendes Grundlagenprogramm, vorausgesetzt, es stehen ausreichend qualifizierte Lehrkräfte zur Verfügung, dies ist bedauerlicherweise nicht immer der Fall, die in der Lage sind ihr Wissen in verständlicher Form zu vermitteln. Auch dies, angenommen das Fachwissen ist überhaupt vorhanden, fällt vielen Lehrenden sehr schwer, viel lieber würden sie sich als allwissender Gottvater präsentieren und daran ist oft nicht nur die fehlende pädagogische Ausbildung Schuld. In der Tat, da werden dann nicht tatkräftige Frauen und Männer herangezogen, die später in der Lage sind vernünftige und durchdachte Entscheidungen zu treffen, sondern Duckmäuser und Untertanen. Und dies alles vielleicht nur deswegen, weil man nicht wagt die Lehrkraft darauf hinzuweisen, daß die gemachten politischen Äußerungen nicht gerade von dem Konsens unserer freiheitlich demokratischen Grundordnung beseelt sind, in der berechtigten Annahme, daß dies und vielleicht auch noch das Tragen von langen Haaren die Zeugnisse entsprechend negativ ausfallen läßt, die den späteren Lebensweg begleiten werden, oder auch eine Abschlußprüfung erheblich in Frage gestellt ist.

Ende gut! Lehrzeit gut?

Wer noch nicht die sogenannte sittliche und geistige Reife erreicht hat, muß, auch bei überdurchschnittlicher Auffassungsgabe aufgrund seiner Jugend, eine 3 1/2jährige Lehrzeit durchlaufen. Abiturienten wird 1/2 Jahr erlassen, bei Realschülern kann man dies beantragen, die Anträge haben allerdings kaum Aussicht auf Erfolg. Hier hat dann mittelalterliches Standesdenken Vorrang, wo auch nur bei Privilegierten Ausnahmen gemacht wurden. Das Ende dieser Lehrjahresindkeineherrenjahre-Zeit krönt der Gesellenbrief, der weniger über die Qualität der Ausbildung, als vielmehr über den erreichten Berufsstatus aussagt. Aber dann hat man es ja auch Gottseidank überstanden.

Das Spiel um Rechte und Pflichten

Am Anfang der Krönungsfeierlichkeiten steht ein Ausbildungsvertrag, den man sich genauestens durchlesen sollte, dies gilt auch für Minderjährige, deren Unterschrift in jedem Fall erforderlich ist, auch wenn die Erziehungsberechtigten ihn juristisch mit eigener Unterschrift absegnen. Ausbildungsbetriebe, die Mitglied der Innung sind, verwenden die von der Innung vorgeschlagenen Vertragsformulare, die vom Inhalt her der richtigen Form und den geltenden Gesetzen entsprechen. Zusatzvereinbarungen sollten dabei aber genau unter die Lupe genommen werden, aber natürlich auch

die Dinge, die erst in den Vertrag eingesetzt werden müssen, besonders zum Beispiel Abweichungen von geltenden tariflichen Vereinbarungen oder Ergänzungen, die dem Vertragspartner in einer „stillen Stunde" eingefallen sein können. Man sollte sich nicht scheuen, diesen Vertrag einem Rechtsanwalt zur Überprüfung zu geben, der kein großes Honorar berechnen wird, dies kann man ohnehin vorher erfragen, besonders wenn es sich um einen betriebseigenen Vertrag handelt oder viele einschneidende Zusatzvereinbarungen enthalten sind. Während der Ausbildungszeit sollten beide Vertragspartner auf Einhaltung der durch Unterschrift sich selbst auferlegten Rechte und Pflichten drängen, dies muß allerdings nicht lautstark und rechthaberisch sein. Gespräche können durchaus ruhig und sachlich geführt werden, auch dann, wenn man einen bestimmten Sachverhalt klären will oder den Anderen auf sein Unrecht aufmerksam machen muß. Zu diesen Rechten und Pflichten gehört natürlich auch die Arbeitszeit, besonders, was das Ichhabeverschlafen angeht. Wie gesagt, die Spielregeln einhalten und der Traumberuf ist recht problemlos erlernt. Es ist auch nicht als Aufmüpfigkeit zu bezeichnen, wenn sich ein Auszubildender nach einem Ausbildungsplan erkundigt oder sich bei ernsten Schwierigkeiten an die zuständige Innung wendet, denn normalerweise müßte jeder Ausbilder einsehen, daß man nur dann in der Lage ist später einmal die Rechte der Firma wahrzunehmen, wenn man es rechtzeitig gelernt hat, sich für seine eigenen Rechte einzusetzen.

Ein korrekter Vertrag ersetzt nicht optimale Ausbildung

Auszubildende, denen die Arbeitsmarktlage einen Strich durch die Rechnung gemacht hat und die dadurch nicht bei einem Ausbildungsbetrieb unterschlüpfen konnten, haben, wenn sie trotzdem ihr Ausbildungsziel erreichen wollen, die Möglichkeit eine Privatschule zu besuchen, allerdings erhält man hier kein Geld, man muß es mitbringen. Während der schulischen Ausbildung muß man sich jedoch weiterhin um einen handwerklichen Ausbildungsplatz bemühen, denn das Lehrziel, also der Gesellenbrief, kann nur in einem anerkannten Handwerksbetrieb erreicht werden. Diese Form der Ausbildung dauert zwei Jahre und wenn als Maßstab für gute Organisation und Betriebsführung bei einem Handwerksbetrieb durchaus Umsatz und Kundenstamm genommen werden können, muß hier wesentlich mehr auf die Qualifikation der Lehrkräfte geachtet werden. Wer nimmt schon gern einen Auszubildenden, der nach zwei Jahren Schulzeit und damit verbundenem Intensivunterricht immer noch nicht über ausreichende Kenntnisse verfügt? Am besten mal alleine hingehen und nach dem Klassensprecher eines Kurses fragen, der, solange er nicht gerade ein Schwachkopf ist und sich jedweder Autorität beugt, also so richtig den verlangten Klassendiener spielt, bereitwilligst Auskunft geben wird. Dabei sollte man aber auch berücksichtigen, daß er nur seine subjektive Meinung wiedergibt. Unter Umständen dann auch andere Schüler über den Ausbildungsstand der Schule befragen. Vertragsmodalitäten genau beachten und nicht einfach blindlings unterschreiben, es kann sonst ein böses Erwachen geben.

GESELLENBRIEF

[redacted]

geboren am [redacted]

in Hamburg

hat vom 15.02.1978 bis 28.03.1980

das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

[redacted]

erlernt und die Gesellenprüfung vor dem Gesellenprüfungsausschuß der [redacted] Handwerkskammer Hamburg bestanden.

Hamburg, den 28.03.1980

[redacted] Handwerkskammer Hamburg

[redacted] Hinrichs

Bild 1. *Lohn der erfolgreichen Ausbildung: der Gesellenbrief.*

Die Kosten müssen überschaubar sein

Solange private Schulen über Anzeigen in Tagesblättern und Zeitschriften bekanntgeben, daß sie Schüler suchen, kann man davon ausgehen, daß es sich um kommerziell orientierte Betriebe handelt. Dies ist durchaus nicht immer ein Nachteil für den Schüler, aber wenn sich während der Schulzeit die Kosten wesentlich erhöhen können, läßt dies einen Rückschluß auf mangelnde Weitsicht und unkontrollierte Geschäftemacherei zu, hier wird dann der herrschende Ausbildungsplatzmangel schamlos ausgenutzt. Wenn dann in der Familie überall am Haushaltsgeld gespart wird, um diesen Schulbesuch ermöglichen zu können, oder ist man sogar auf staatliche Zuschüsse angewiesen, die sich einer Erhöhung nicht rasch anpassen, kann einem die ganze Ausbildung verleidet werden.

Ist mit Schülern ein Geschäft zu machen?

Kurz nach der Einschulung sollte man sich auch eine Liste über die empfohlene beziehungsweise benötigte Fachliteratur und andere zur Ausbildung erforderlichen Unterlagen geben lassen. Keinesfalls bei einem Vertreter, der naturgemäß an Umsatz interessiert sein muß und für den

Neuankömmlinge willfährige Kaufopfer sind, planlos einkaufen. Im Gegensatz zu einem Handwerksbetrieb, der naturgemäß Nachwuchs für den Eigenbedarf heranzieht, wird an einer privaten Schule ein bezahlter Lehrauftrag erfüllt. Gleichgültigkeit, Unfähigkeit und andere Kriterien, die nicht dazu geeignet sind das Ausbildungsziel zu erreichen, hier ist es zum Beispiel ein guter Schulabschluß, Geschäftemacherei mit separaten Ausbildungszielen, so zum Beispiel mit den Elektronik-Pässen und ihrer Kommerzialisierung, sollten strengstens geahndet werden. Dies kann man durch Zusammenschluß der Betroffenen oder deren Eltern erreichen. Im Zweifelsfalle kann auch eine gerichtliche Entscheidung herbeigeführt werden, wenn eine Schiedsstelle nicht ausreichend ist.

Qualität ist erst durch Qualifikation möglich

Bei der Vertragsbesprechung sollte man durchaus auf die Erreichung der Ausbildungsziele in dieser Schule eingehen, besonders dann, wenn aufgrund eines gesonderten Antrags bei der Handwerkskammer nach einer verkürzten Lehrzeit eine Gesellenprüfung gemacht werden kann (gilt nur für Leute, die schon einen Lehrberuf nachweisen können). An der Durchfallquote bei diesen Prüfungen kann man die Ausbildungsqualität erkennen. Wichtig für die Beurteilung einer privaten Tagesschule ist auch die Tatsache, ob oder inwieweit die Ausbildungskräfte hier einen full-time-job ausüben oder eventuell von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz hasten. Im letzteren Fall muß der Ausbilder auch andere Interessen wahrnehmen, die mit denen des Auszubildenden wenig zu tun haben.

Wenn Papa auf der Schulbank sitzt

Umschüler, ohnehin gebeutelt durch lange Arbeitslosigkeit oder Krankheit, durch Familienzwist bedingt durch andauernde Rekonvaleszenz oder ganz einfach von Existenzangst geprägt, sind besondere Opfer von Ausbildungsstätten, die eigene Unfähigkeit dadurch kompensieren, daß sie sich zu disqualifizierenden Äußerungen gegenüber diesen Erwachsenen hinreißen lassen, die zumeist durchaus die Fähigkeit, den Willen, den Mut und Begabungen mitbringen, die manche Ausbilder in ihrer spezifisch einseitigen Qualifikation vor Neid erblassen lassen müßten. Berücksichtigt man aber die erheblichen Gelder, die staatlicherseits dem Lehrwilligen für seine Ausbildung zur Verfügung gestellt werden, so stehen sie oft im krassen Gegensatz zum erzielten Ergebnis, das sich in manchen Ausbildungsstätten erreichen ließ. Auch hier sollte man sich nicht scheuen nach den Ausbildungskriterien zu fragen und sich nicht einfach einen Platz zuweisen lassen. Wer immer gearbeitet hat und seine Sozialversicherungsbeiträge zahlte, wobei er darauf ohnehin keinen Einfluß hatte, dies übernimmt treuhänderisch der jeweilige Arbeitgeber, kann einfach erwarten, daß die neue Ausbildung, die ja einem erneuten Schulbesuch gleichkommt, von dem man sich schon vor 20 oder 30 Jahren erlöst fühlte, ganz einfach optimal ist. Hier geht es nicht darum, daß sich ein Vierzigjähriger noch seine Sporen zu verdienen hat, hier geht es um den sozialen und fürsorglichen Auftrag der Gesellschaft an diejenigen, die aus welchen unglücklichen Umständen heraus auch immer einer neuen Ausbildung bedürfen. Eine ganz besondere Sorgfaltspflicht ist hier vonnöten und diese Sorgfaltspflicht beginnt damit, wenn der Erwachsene, Frau und Kinder zu Hause lassend, sich einer erneuten Ausbildungsphase unterzieht, wobei er die Gründe hierfür seinem schon denkenden und dadurch fragenden Sohn kaum genau genug erklären kann.

Gute Lehrkräfte führen zum Erfolg

Für die Ausbildungsstätte gilt, nicht derjenige hat Recht, der sich in der Position des Rechthabenden befindet, sondern dosierte Anteilnahme am eigenen Wissen befähigt andere Menschen, dieses Wissen auch zu übernehmen. Gute Ausbildung durch reife und gereifte Ausbildungskräfte sind zum Beispiel an den Gewerbeförderungs-Anstalten zu finden, die durch ausgezeichnete Personalpolitik und gute Schulleitung fast 100% der Schüler an das Ausbildungsziel heranführen. Der echte full-time-job der Lehrer gestattet es dem einzelnen Schüler, sich auch nach der offiziellen Schulzeit, zumeist endet sie ja für Schüler eher als für Lehrer, die sich noch auf den kommenden Unterricht vorbereiten müssen, wegen einiger Unklarheiten an den Ausbilder zu wenden, um sein aufgenommenes Wissen zu vertiefen. Allerdings scheint sich ein leichter Dozentenmangel bemerkbar zu machen, denn zumindest von einer redaktionsbekannten Lehranstalt war zu hören, daß sich nicht alle Kräfte in dieses so angenehme Schema einordnen lassen. Disziplinlosigkeit bei Schülern, die dadurch einen reibungslosen Lehrablauf nicht gewährleisten, sollten mit nachsichtiger Härte ausgemerzt werden, Lehrkräften kann an sich nur mit Kündigung durch die Anstalt begegnet werden, um solche abfärbenden Erscheinungen nicht aufkommen zu lassen.

Manchmal ist der Staat beweglicher

Aber auch hier setzt sich eben gezieltes, lehrerindividuelles Ausbildungswollen durch, das mancherorts so sehr vermißt

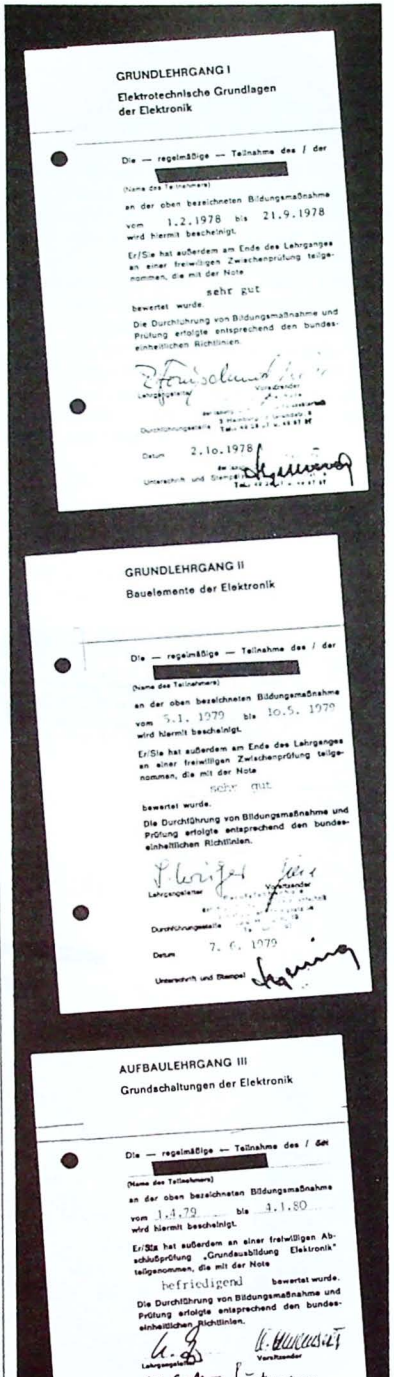


Bild 2. *Industrie-Elektroniker benötigen diese 3 E-Pässe.*

wird. Versuchen Sie also einen Ausbildungsplatz bei einer staatlichen Schule zu erhalten, die keine Eigeninteressen wahrnimmt, sondern auf Ihre persönlichen Bedürfnisse abgestellt ist und natürlich auf die der Institution, die Sie während Ihrer Ausbildungszeit fördert.

Abendstund' hat Gold im Mund

Last not least gibt es für Elektronik-Fans, die eine Nebenherausbildung machen möchten und dies später auch dokumentieren wollen, die Möglichkeit, sich zum Industrie-Elektroniker oder Radio- und Fernsehtechniker ausbilden zu lassen. Als Industrie-Elektroniker durchläuft man drei verschiedene Ausbildungsphasen, die jeweils 1 Semester dauern und in Abendkursen abgehalten werden. Hat man alle drei Prüfungen zumindest mit 51 von 100 Punkten bestanden, kann man seinem jetzigen oder zukünftigen Arbeitgeber drei Elektronik-Pässe vorzeigen, die durchaus beweisen, daß man sich nicht nur in den Grundlagen der Elektronik auskennt, sondern auch etwas von Bauelementen und Schaltungen versteht. Darüberhinaus gibt es noch weitere Aufbaukurse, die dann spezifisch fachorientiert sind. Die Kurse können vom Arbeitsamt gefördert werden, wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind. Hier sollte man sich bei den zuständigen Stellen, Arbeitsamt, Handwerkskammer und auch Gewerkschaft erkundigen, die gern für Auskünfte zur Verfügung stehen. Die beiden letztgenannten Institutionen halten die Kurse ab, die Lehrgangskosten betragen DM 500,– bis DM 800,–, das benötigte Lehrmaterial kann man sich in Fachbuchhandlungen beschaffen.

Berufserfolg im Sessel vorbereitet

Auch über Fernlehr-Institute läßt sich ein qualifizierterer Ausbildungsstand erreichen, man kann in speziellen Kursen seine Kenntnisse auffrischen oder sich sogar gezielt auf einen Beruf vorbereiten. Die Ausbildungszeit bestimmt man selbst, gemütlich zu Hause sitzend, der Kontakt mit dem Lehrer wird brieflich aufrecht erhalten, Arbeiten werden zum Beispiel korrigiert an den Teilnehmer zurückgesandt. Die Ausbildung als Radio- und Fernsehtechniker kostet runde DM 1.800,– und am Schluß der Teilnahme erhält der Schüler ein Zertifikat, daß über Abschluß und auch Abschlußnote etwas aussagt. Einer staatlich anerkannten Ausbildung kommt dies jedoch nicht gleich, hierfür ist immer noch die Handwerksordnung maßgebend, die eine sogenannte ordentliche Lehre vorschreibt. Dem Verlangen nach Wissen sind jedoch keine Grenzen gesetzt.

Peter Schmeding

Aus 2 mach'1

3 x Regler-IC L200

Für eine besondere Aufgabe benötigte ich ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 13,5 V bei einem Strom von 6 A. Nachdem ich die verschiedensten Schaltungen ausprobiert hatte, kam ich durch Zufall auf das Regler-IC L200. Davon schaltete ich 3 Stück parallel und die Sache lief.

Kurzschluß

Während der nachfolgenden Belastungsprobe meines fliegenden Versuchsaufbaus kam es zu einem herrlichen Kurzschluß, 2 der Regler-ICs flogen mir um die Ohren. Eine Änderung der Platine zwecks Regelung der Stromabgabe brachte mich auch nicht weiter, weil ich keinen Hochlast-Regelwiderstand zur Verfügung hatte.

Warum nicht DC-Fuse?

Nun blätterte ich verschiedene Zeitschriften durch und wurde bei P.E. Nr. 2/79 fündig. Dort war die „DC-Fuse" beschrieben. Die Platine war schnell hergestellt und ich versuchte erneut mein Glück.

Jetzt noch ein 2N 3055

Nachdem ich mehrere 2N 3055 auf entsprechende Verstärkung hin durchgemessen hatte, setzte ich einen Transistor mit einer Gleichstromverstärkung B von 125 ein. Jetzt schob ich die elektronische Abschaltung stufenweise immer höher.

Ja, die Berechnungsunterlagen

Dabei stellte ich aber fest, daß die Berechnungsunterlagen nicht stimmen konnten. Um auf eine Abschaltschwelle von 6 A zu kommen, mußte der Widerstand R4 auf 0,06 Ohm verringert werden. Nach der Rechnung müßte bei 0,7 V : 6 A = 0,11666... Ohm herauskommen. Bei einer Belastung ab etwa 4 A fing die rote LED bereits an zu glimmen, bei 6 A leuchteten beide LEDs fast gleichmäßig. Ich verringerte den R2 auf 24 Ohm und damit war die Hürde geschafft. Gleichzeitig konnte ich feststellen, daß der Spannungsabfall an der DC-Fuse jetzt auch geringer war. Als Thyristor setzte ich einen T106D ein (400 V/4 A).

Änderungen

Die Änderungen sind also wie folgt: Der Drahtwiderstand R2 = 100 Ohm/4 Watt mit Mittelabgriff wird durch Verbindung beider Außenenden parallel geschaltet. Wegen der Breite der Abgreifschellen ergibt sich ein Wert von 24 Ohm. Bei dem R4, der einen Wert von 0,15 Ohm hat, wird ein Widerstandsdraht von 0,1 Ohm parallel geschaltet, jetzt erhält man 0,06 Ohm.

P.S. Hoffentlich kann ich noch einiges von Ihren Ideen gebrauchen.

Heinz Beck, Westerland

Anmerkung der Redaktion: Aufgrund der Artikel „78XX, 79XX" aus P.E. Nr. 7/79 und „DC-Fuse" aus P.E. Nr. 2/79 hat Herr Beck sein individuelles Netzteil aufbauen können. Es lohnt sich eben P.E. zu lesen.

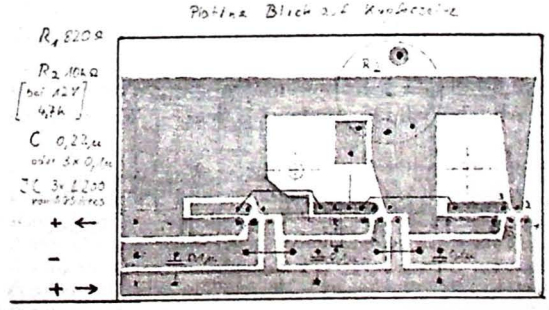


Bild 1. *Soweit der vorgeschlagene Print. Fragen zur Schaltung leitet die Redaktion an Herrn Beck weiter.*

P.E.-Takt 8

Sparen mit Elektronik

Sparen ist an sich immer gut. Beim Einsparen fängt das Sparen aber bereits an, und diesem Grundgedanken entsprang die Idee für Takt-8. Telefonieren ist in unserer Zeit lebensnotwendig geworden und der Griff zum Fernsprecher eine alltägliche Geste. Aber wer ist schon hocherfreut, wenn am Ende des Monats die Rechnung kommt? Da die Post bald alle Telefonbesitzer in den Takt bekommen hat, kann telefonieren auch ein Spaß werden, bei dem Einem der Spaß vergeht. Alle 8 Minuten klingelt es dann nämlich in der Kasse der Post, auch wenn man den Takt nur um 1 Minute wegen einer herzzerreissenden Abschiedsrede überzogen hat. Mit Takt-8 ist das zwar auch möglich, aber nach der 7. Minute ertönt ein lauter Summer und zeigt dadurch an „Bitte jetzt kurzfassen!". Außerdem wird die abgelaufene Zeit angezeigt, eine Kontrolle ist also auch optisch möglich.

Grundsätzliches

Für die Funktion von Takt-8 ist kein Eingriff in das Telefon nötig, dies ist ohnehin verboten. Das Gerät sollte jedoch immer in der Nähe sein, denn der Drang zum Telefonieren ist manchmal schneller als die Überlegung, wie teuer ein Gespräch wird. In ein schönes Gehäuse eingebaut kann Takt-8 außerdem noch als Zierde für manchen leeren Schreibtisch dienen. Die Bauteile sind alle gut erhältlich, die gesamte Schaltung ohne Print und Gehäuse kostet soviel wie eine Telefon-Monatsgebühr.

Zur Funktion

Hat sich der Teilnehmer am anderen Ende des heißen Drahtes gemeldet, ist die Gebühr für das Gespräch bereits fällig geworden. Schnell wird also die Start-Taste, eine kleine rote Anzeigen-Led ist

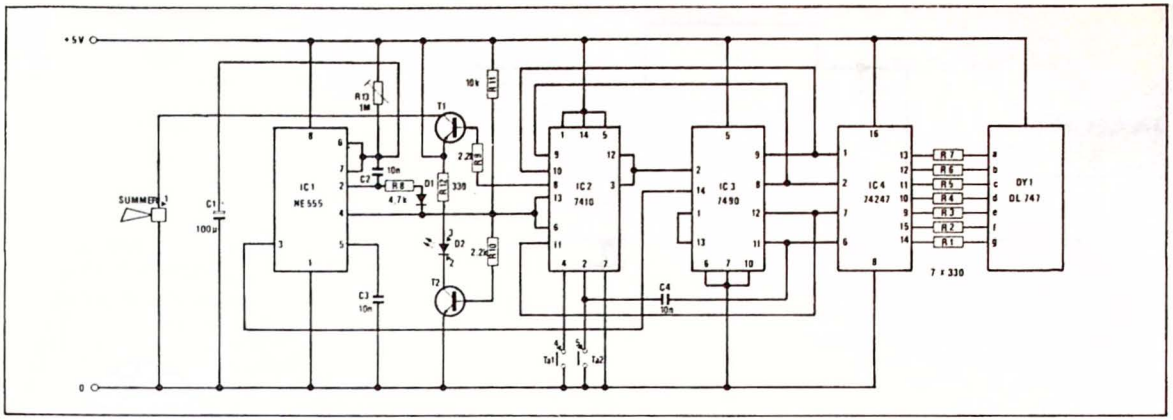


Bild 1. *Der Schaltplan von Takt-8 zeigt das digitale Zusammenleben.*

bereits eingebaut, gedrückt. Am Ausgang Pin 6 des IC2 steht jetzt ein High-Signal zur Verfügung. Dieser Zustand steuert den Transistor T2 über Widerstand R10 auf und die rote Anzeige-LED kann leuchten. Gleichzeitig wird auch der Timer NE 555 an Pin 4 zurückgesetzt und fängt an zu arbeiten. Die von ihm gelieferte Frequenz wird von R13 und C1 bestimmt und kann mit R13 justiert werden. Mit dem Kondensator C2 triggert sich der Timer selbst.

Am Ausgang des Timers steht jetzt die Frequenz für Takt-8 zur Verfügung, benötigt werden 0,0167 Hz, und diese wird dem Dezimalzähler an Pin 14 zur Verarbeitung gegeben. Die BCD-Information geht an den Dekoder, der gleichzeitig als Treiber für das Display fungiert. Auf dem Display erscheint eine 0.
Sind jetzt bereits 7 Minuten nach Einschalten vergangen, auf der Anzeige ist die 6 gerade auf eine 7 umgesprungen, ertönt der Summer, und zwar eine Minute lang. Während die 7 angezeigt ist, führen die Ausgänge A, B und C des Dezimalzählers 7490 ein High-Signal. Diese drei Signale gehen an ein weiteres NAND-Gatter des 7410, an dessen Ausgang Pin 8 die Basis des Transistors T1 angebunden ist. Dieser PNP-Transistor schaltet bei negativer Basisvorspannung durch und der Summer kann ertönen. Sowie jetzt eine 8 auf dem Display erscheint, verstummt der Summer, denn der T1 ist wieder im Sperrzustand, da er

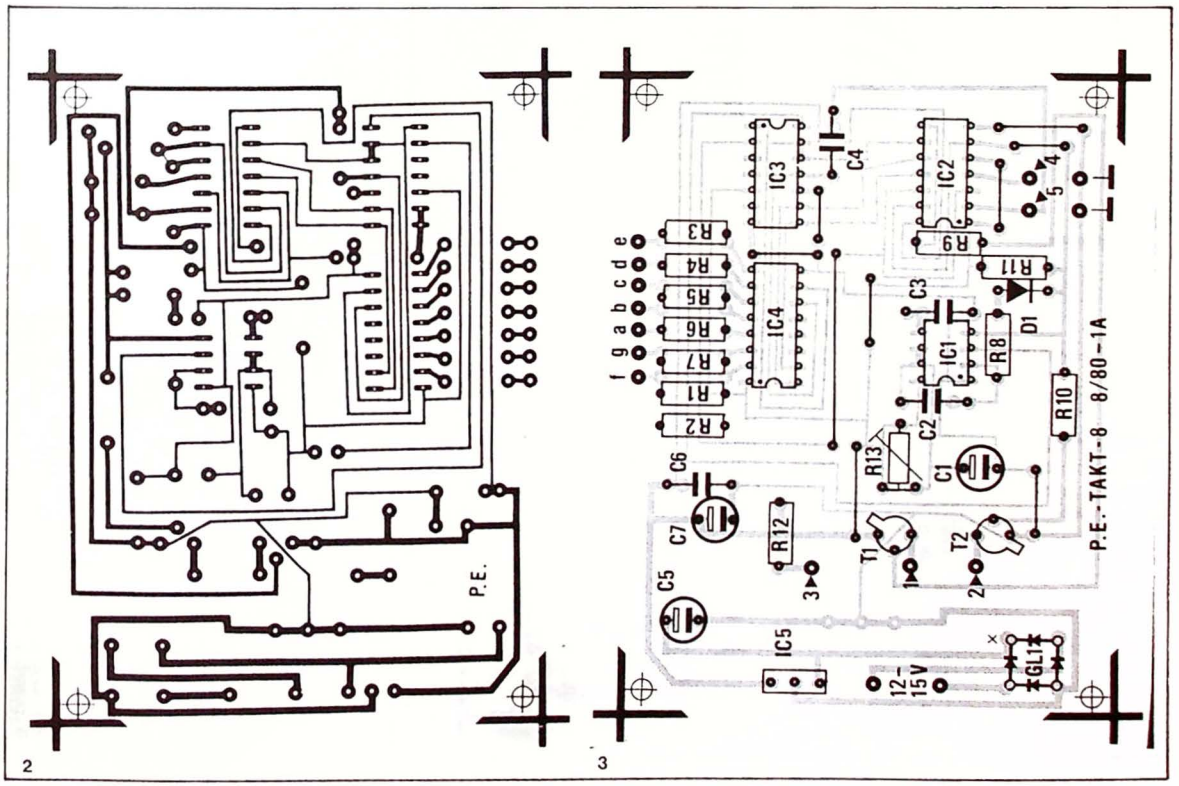


Bild 2 und 3. *Print-Layout und Bestückungsseite. Das Netzteil ist nur ab Transformator in die Schaltung einbezogen, der muß ja auch nicht unbedingt auf dem Schreibtisch stehen.*

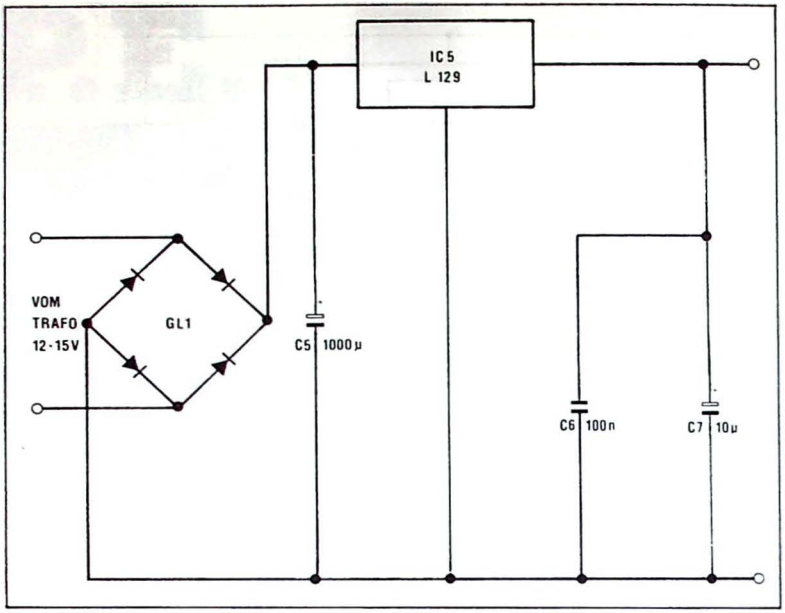


Bild 4. *Zum besseren Verständnis der Schaltung auch ein Plan des Netzteils. L 129 kann natürlich auch ein 7805 sein.*

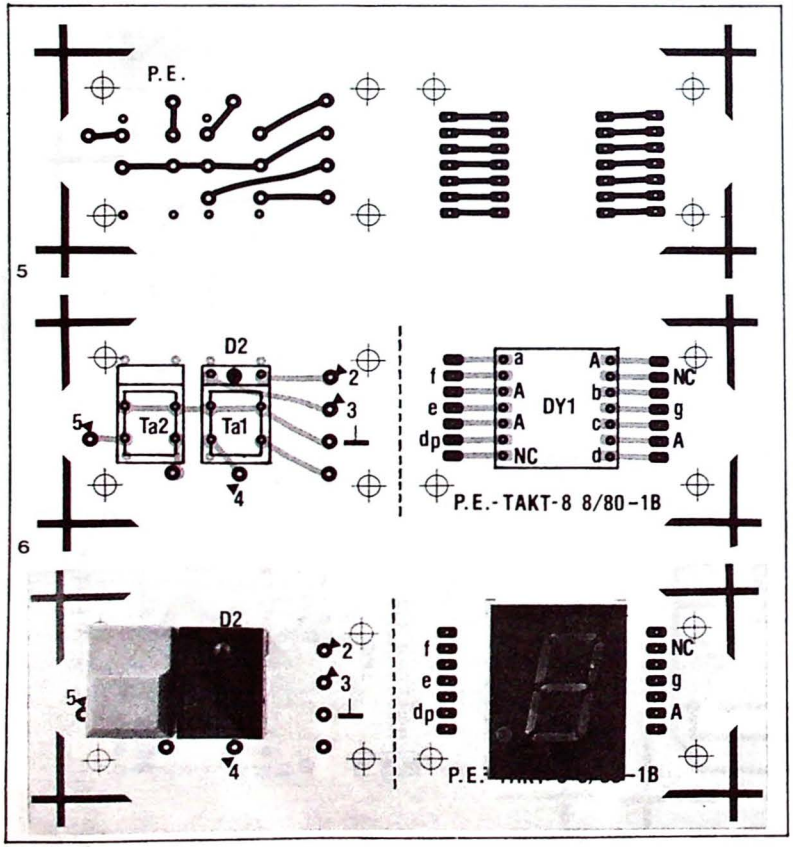


Bild 5 und 6. *Für Taster und Display wurden Luxusausführungen gewählt. Preiswertere Mini-Drucktaster und ein kleineres Display tun es auch.*

Stückliste

P.E.-Takt-8

R1 ... R7, R12 330 Ohm, 1/4 Watt
R8 ..... 4,7 k-Ohm, 1/4 Watt
R9, R10 ... 2,2 k-Ohm, 1/4 Watt
R11 ..... 10 k-Ohm, 1/4 Watt
R13 ..... 1 M-Ohm/ Trimmer

C1 ..... 100 µ F/16 V
C2 ... C4 ..... 10 nF
C5 ..... 1000 µ F/16 V
C6 ..... 100 nF
C7 ..... 10 µ F/16 V

D1 ..... 1N 4148
D2 ..... 3 mm LED rot

T1 ..... BC 557
T2 ..... BC 547

IC1 ..... NE 555
IC2 7410
IC3 7490
IC4 74247
IC5 ..... L129

GL1 ..... B40C800

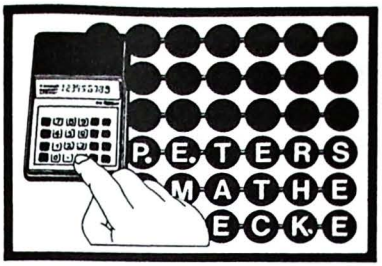
DY1 ..... DL 747

1 Digitaster mit eingebauter LED (D2)
1 Digitaster normal
1 Summer 6 V
1 Transformator
2 Prints
1 Gehäuse

vom Gatter nunmehr ein positives Signal erhält, weil dessen Eingänge alle Low geworden sind. Jetzt klingelt es aber auch wieder bei der Bundespost.
Will man die Schaltung wieder zurücksetzen, betätigt man den Stop-Taster. Durch die Beschaltung liegt dann am Pin 12 des 7410 ein High-Signal, an Pin 6 jedoch ein Low an. Der Dezimalzähler wird zurückgesetzt und der Transistor T2 erhält keine Basisvorspannung mehr, die rote LED verlischt. Der Start-Taster kann nach Bedarf erneut betätigt werden.

Bauhinweise

Der Aufbau von Takt-8 gestaltet sich recht unkompliziert. Auf dem Print sind alle notwendigen Bauteile vorgesehen, ein Transformator für Netzbetrieb muß nur noch angeschlossen werden. Für die beiden Digi-Taster und das Display wurde eine zusätzliche Platine konzipiert, die mit einer Laubsäge in der Mitte durchgesägt werden kann und den Einbau ins Gehäuse universell gestaltet.



So richtige Profi-Elektroniker haben natürlich gleich erkannt, daß bei dieser Aufgabe das Kapitel „Bereichseinengung" Pate gestanden hat, denn ändert man die Kapazität eines Schwingkreises, vorausgesetzt die Induktivität bleibt gleich, hat dies eine Änderung der Resonanzfrequenz zur Folge. Wird die Kapazität größer, verringert sich die Resonanzfrequenz, verkleinert man die Kapazität, erhöht sich die Resonanzfrequenz.

Diese natürlich auch mathematisch nachweisbare Frequenzänderung macht man sich beim Radio oder Fernseher zu Nutze, um bestimmte Frequenzbereiche überstreichen zu können. Daher weiß der Fachmann auch, daß die gestellte Aufgabe eine Bereichseinengung durch einen Parallelkondensator darstellt. Für die Berechnung der Kreiskapazität ergeben sich zwei verschiedene Lösungen:

1. Lösung

Setzt man die obere Frequenz von 1 Mhz und die untere Frequenz von 972 kHz in ein Verhältnis, das in jedem Fall größer als 1 sein soll, so erhält man das Frequenzvariationsverhältnis Vf.

$$V_f = \frac{f_o}{f_u} = \frac{1\ \text{MHz}}{972\ \text{kHz}} = 1{,}0288065$$

Dies kann man natürlich auch, da ja ein unmittelbarer Zusammenhang besteht, mit den Kondensatoren machen, die für das Frequenzvariationsverhältnis verantwortlich sind. Hierbei setzt man die max. Kapazität (also zum Beispiel eingedrehter Plattenkondensator) zur min. Kapazität (jetzt ist der Plattenkondensator vollkommen ausgedreht) ins Verhältnis. Nennt man den vorhandenen Schwingkreiskondensator Cx und den zusätzlich parallel geschalteten Cp, kann, da sich die Gesamtkapazität bei Kondensatoren in Parallelschaltung aus der Addition beider Kapazitäten ergibt (vergrößerte Plattenfläche), die max. Kapazität nur aus Cx und Cp bestehen. Das bedeutet dann gleichzeitig, daß die min. Kapazität von Cx bestimmt wird. Also lautet das Kapazitätsvariationsverhältnis

$$V_c = \frac{C_x + C_p}{C_x}$$

Damit läßt sich in dieser Form kaum etwas anfangen, da Cx nicht bekannt ist und man keine Rückschlüsse ziehen kann. Es wird also erst einmal die Thomsonsche Schwingungsformel zur weiteren Berechnung herangezogen:

$$f_o = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Setzt man nun die gegebenen Daten in diese Formel ein, und zwar einmal für die obere Frequenz und einmal für die untere, so erhält man die neuen Formeln

$$f_{max} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_x}}$$

$$f_{min} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_x + C_p}}$$

die jetzt in ein Verhältnis gesetzt werden das eigentlich dem Frequenzvariationsverhältnis entspricht, vorausgesetzt man beachtet alle algebraischen Regeln. Es ergibt sich

$$V_f = \frac{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_x + C_p}}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_x}}$$

Es kann gekürzt werden und der verbleibende Rest wird noch einmal mathematisch geändert:

$$V_f = \sqrt{\frac{L \cdot C_x + C_p}{L \cdot C_x}}$$

Kürzt man jetzt auch noch L heraus und stellt um, ist der Zusammenhang zwischen Frequenzvariationsverhältnis und Kapazitätsvariationsverhältnis klar, denn

$$V_f^2 = \frac{C_x + C_p}{C_x} = V_c$$

Damit kann man ohne große weitere Überlegung und Ableitungen aufgrund eines gegebenen Verhältnisses das andere Verhältnis errechnen. Ist das Frequenzvariationsverhältnis bekannt, kann das erforderliche Kapazitätsvariationsverhältnis bestimmt werden oder auch umgekehrt. Die letztgenannte Formel wird nach Cx, es wird ja noch immer der unbekannte Schwingkreiskondensator gesucht, umgestellt und die bekannten Werte eingesetzt:

$$C_x = \frac{C_p}{V_f^2 - 1}$$

$$= \frac{42\ \text{pF}}{(1{,}0288065)^2 - 1} = 718\ \text{pF}$$

Jetzt kann auch die Induktivität mit der nach L umgestellten Schwingkreisformel:

$$L = \frac{1}{(f_{max} \cdot 2\pi)^2 \cdot C_x}$$

$$= \frac{1}{(1\ \text{MHz} \cdot 2\pi)^2 \cdot 718\ \text{pF}} = 31{,}5\ \mu\text{H}$$

2. Lösung

Eine andere Möglichkeit bietet sich für den Einen oder Anderen an, der ohne Vorkenntnisse lediglich aus einem mathematischen Zusammenhang zum Ergebnis kommen möchte und zumindest die Thomsonsche Schwingungsformel kennt. Der stellt diese nach L um und setzt die bekannten Daten ein:

$$L = \frac{1}{(f_{max} \cdot 2\pi)^2 \cdot C_x}$$

$$= \frac{1}{f_{min} \cdot 2\pi)^2 \cdot C_x + C_p}$$

Damit ist aber auch

$$L\,2\pi^2 = \frac{1}{f_{max}^2 \cdot C_x}$$

$$= \frac{1}{f_{min}^2 \cdot C_x + C_p}$$

Also ist

$$f_{max}^2 \cdot C_x = f_{min}^2 \cdot C_x + C_p$$

und kann nach Cx umgestellt werden, um danach noch die bekannten Werte einzusetzten:

$$C_x = \frac{f_{min}^2 \cdot C_p}{f_{max}^2 - f_{min}^2}$$

$$= \frac{972\ \text{kHz}^2 \cdot 42\ \text{pF}}{1\ \text{MHz}^2 - 972\ \text{kHz}^2} = 718\ \text{pF}$$

Die Kreisinduktivität wird wie bei der ersten Lösung ermittelt.

Das war natürlich alles sehr umfangreich, aber warum nicht das auch mal mit einem Frequenzzähler nachprüfen?

Das nächste Mal wieder ein wenig aus dem Alltag. Zwei Glühlampen sollen unter Nennbedingungen am Netz betrieben werden. Die eine Lampe darf nur an 110 V gelegt werden sie setzt eine Leistung von 40 W um und die andere Lampe verträgt lediglich 42 V bei einer Leistung von 25 W. Wie können beide Lampen in Reihenschaltung betrieben werden?

Ein Tip: es sind nicht nur Vor- sondern auch Nebenwiderstände erforderlich und es gibt wieder zwei Lösungen. Viel Spaß.

P.E.-Shopping

8900 Augsburg (0821)

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH
Bauteile, Platinen & Repro Service
Sonderposten, Versand, Entwicklung
Karlstr. 2 (Obstmark) & Mauerberg 29
Tel. 08 21 - 71 52 30 Telex 5 38 65

1000 Berlin (030)

Arlt RADIO ELEKTRONIK
1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

WAB-Elektronische Bauteile
Der Spezialist für den Hobbyelektroniker
Otto-Suhr-Allee 106c, 1 Berlin 10 (34 15585), Charlottenburg
Kurfürstenstr. 48, 1 Berlin 42 (7052073), Mariendorf

SEGOR-electronics
Bauteile, Bausätze und Geräte aus eigener Fertigung
Industrierestposten, Literatur, Spezialhalbleiter, SB-Shop, Groß- und Einzelhandel
Kais.-Augusta-Allee 94 Berlin 10 ☎ 344 97 94

5300 Bonn (02221)

ELECTRONIC - HOBBY - SHOP
Bauteile für den Elektroniker
Bausätze und Bestückungssätze
Microcomputer für Praxis und Hobby
Kaiserstraße 20 Tel. 22 38 90

2850 Bremerhaven (0471)

hobby & music electronic
B & G Electronic
Lloydstr. 8
2850 Bremerhaven
Tel. 04 71 - 4 73 33

6100 Darmstadt (06151)

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstr. 48
6100 Darmstadt
Tel. 4 57 89

4600 Dortmund (0231)

NADLER ELECTRONIC
Bornstr. 22
4600 Dortmund
Tel. 52 30 60

6300 Gießen (0641)

Siebert-Electronic
Elektronische Bauelemente aller Art. Entwicklung von Elektronikschaltung auf Anfrage.
6300 Giessen, Walltorstr. 18, Tel. (06 41) 3 36 60

2000 Hamburg (040)

Elektronische Bauelemente
... natürlich von balü
Hamburgs großes Fachgeschäft
balü electronic
D-2000 Hamburg 1 Burchardplatz 1
Tel. (040) 33 09 35 (Tag u. Nacht)

HAMBURGER ELEKTRONIC VERSAND
Wandsbeker Chaussee 98
2000 Hamburg 76
Tel. 25 50 15

SCHAULANDT
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 20
Tel. 47 70 07

3000 Hannover (0511)

Hobby - Electronic
Inh. E. Jahn
Passerelle 45 Unter dem Hauptbahnhof
Ihmepassage 8 E Tel. 05 11 - 1 81 96

3200 Hildesheim (05121)

PFENNIG ELEKTRONIC
Schuhstr. 10
3200 Hildesheim
Tel. 3 68 16

4500 Osnabrück (0514)

ok electronic
Bramscherstr. 248
4500 Osnabrück
Tel. 0514-68 20 02

2950 Leer (0491)

Hobby Elektronik
Sprechfunk · Autotelefon · Seefunk
Rheinfunk und Elektronik Zubehör
Mühlenstraße 68
2950 Leer

6800 Mannheim (0621)

DAHMS ELEKTRONIK
M 1,6 Am Paradeplatz
6800 Mannheim
Tel. 249 81

3550 Marburg (06421)

EBC-Elektronik Laden
Pilgrimmstein 24a
3550 Marburg
Tel. 06421-27589

8000 München (089)

RADIO RIM
Bayerstr. 25
8000 München 2
Tel. 55 72 21

7980 Ravensburg (0751)

electronic shop
Herrenstraße 17
7980 Ravensburg
Tel. 0751/32262

3051 Sachsenhagen (05725)

OPPERMANN electronic
Dühlfeld 29 · Tel. 0 57 25 Sa.-Nr 10 84
Sachsenhagen

7000 Stuttgart (0711)

hobby ELECTRONIC GMBH
7000 STUTTGART 80
POSTFACH 80 02 02

RADIO DRÄGER
80.000
elektronische Bauteile
SOPHIENSTR. 21
7 STUTTGART 1
60 86 56/57
(0711)

P.E.-Shopping

6520 Worms (06241)

electronic
A. STARKE
Renzstr. 39 (Nähe Hbf)
WORMS
Telef 06241 / 2 78 67

6330 Wetzlar (06441)

ELECTRONIC-CENTER
Manfred Trommer
Obertorstr. 7
6330 Wetzlar
Tel. 06441/46430

5880 Lüdenscheid (02351)

r g e lektronik
Am Reckenstück 13, 5880 Lüdenscheid
Platinen-Layout-Service Tel.: 853366
Visaton-Lautsprecherprogramm, Fischer-Kühlkörperprogramm, Weller-WTCP-Lötstation DM 122,50

6290 Weilburg (06471)

EDICTA: Fachgeschaft fur Elektronik elektron. Bauteile fur den Hobbyelektroniker Versand + Ladengeschäft
Lindenstr. 25
6290 Weilburg-Waldhsn.
Tel. 24 73

5461 Windhagen (02645)

A. Gödderz
Rosenweg 26
5461 Windhagen
Preislisten kostenlos !

6500 Mainz (06131)

R. E. D.
Elektronik in Riesenauswahl!
Täglich Sonderangebote! Katalog erhältlich
Kaiser-Wilhelm-Ring 47 (Nähe Bahnhof) Telefon 06131/63839
R. E. D. Electronic, 6500 Mainz

Inserentenverzeichnis

Altmann 10
Dr. Böhm 10
EHS 2
ELBRA 10
Elektronik Studio 10
Frech Verlag 9
Isert Elektronik 8
ISF 10
Mazoyer 10
M+P Verlag 7,10,11
P.E. Kleinanzeigen 44
P.E. Shopping 42,43
Pfennig Elektronik 9
Preuß Elektronik 10
Profil Elektronik 9
Quinte 9
RK Show Effekts 10
Rump Elektronik 9
Scope 7
Stache 47
Stereophil 44
Stuttgarter Messe 43
Suchanek 10
UB Elektronik 10

Hier treffen sich die Hobby-Elektroniker

→ HOBBY ELEKTRONIK 80 ←

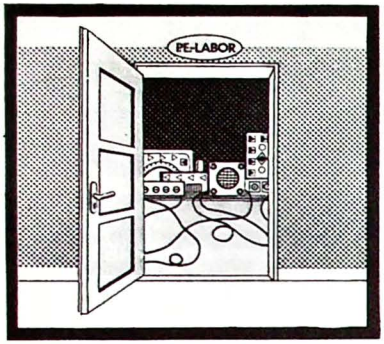
Fachausstellung für praktische Elektronik und Mikrocomputer

vom 10. bis 14. September 1980
täglich 9 bis 18 Uhr
Stuttgart Killesberg

(10. September nur für Fachhändler)

Stuttgarter Messe- und Ausstellungs-GmbH
Postfach 990, 7000 Stuttgart 1, Tel. 0711/2093-1

Hier findet der Hobby-Elektroniker alles für sein anspruchsvolles Hobby:
Neueste Bauteile und zahlreiche Sonderangebote, aber auch Gehäuse, Meßgeräte und aktuelle Mikrocomputer-entwicklungen werden vorgestellt.
Renommierte Hersteller und Händler verkaufen, wonach Sie vielleicht lange gesucht haben, natürlich mit guter fachlicher Beratung.
Vergessen Sie nicht, Ihre Stückliste mitzubringen.
Außerdem: Action-Center mit Beratung für die Werkstattpraxis mit Tips, Vorführungen und Anwendungsbeispielen.



Super-Bandit

Der elektronische „einarmige Bandit" könnte auch in Las Vegas stehen. Der Spieler sieht auf den drei großen Displays die Zahlen rollen; bleiben drei gleiche stehen, hat er gewonnen. Durch einen Schaltungstrick kann man die rollenden Zahlen mit dem Auge verfolgen, es wird nicht lediglich ein Flimmern angezeigt.

Checky

Hat man oder hat man nicht? Wer unbefugterweise ein elektrisches Gerät in Betrieb nimmt, muß jetzt damit rechnen, daß dies nachprüfbar ist. Checky anschließen und mit einem speziellen Schlüssel ist der Beweis erbracht. Wieder einmal eine preiswerte Wochenendschaltung!

Auto-Thermometer

Wenn es im Winter wieder frostet, kann das Auto zum Schlitten werden, den man nicht mehr steuern kann. Was ist also naheliegender, als sich laufend die Außentemperaturen anzeigen zu lassen? P.E. bringt ein preiswertes, nachbausicheres Digital-Thermometer, welches natürlich auch für die Wohnung, das Aquarium oder Entwicklerbad geeignet ist.

COSMICOS-Praxis erster Teil

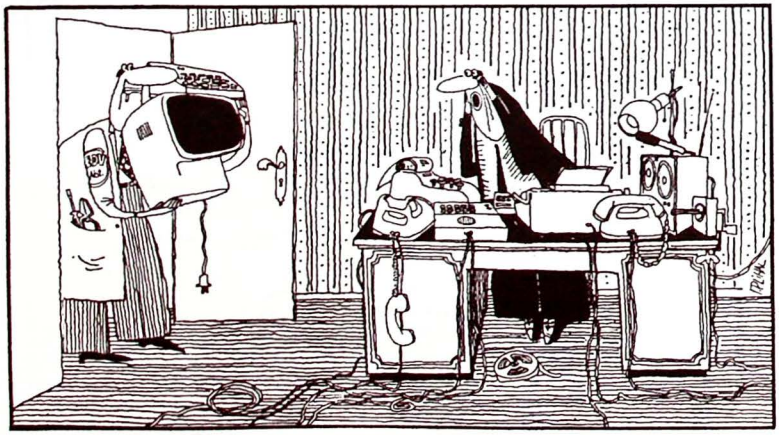
Inbetriebnahme, Programmieren, Befehlsliste – damit geht es in die Praxis des COSMICOS. Im Vordergrund stehen die Bedienungselemente, die den Zugang zu einer neuen Welt der Elektronik verschaffen.

Computer-Grundlagen

In der zweiten Folge dieser Grundlagenserie geht es um die Struktur des Mikrocomputers, die „Sprache" der Computer-Elektronik, ein einfaches Programm und schließlich um ein Blockschaltbild eines Mikrocomputers. Hier kommen dann auch die Schaltungs-Fans zu ihrem Recht, denn es geht wieder in die Digitaltechnik.

Das Büro der Zukunft

Ob das vielzitierte „Büro der Zukunft" so aussehen wird, wie es der Zeichner sieht? Sollten die Auguren recht behalten, die schon immer vom „papierlosen Büro" sprachen – vielleicht weil für ein Blatt Papier kein Platz mehr auf dem Schreibtisch ist? Ganz ausgeschlossen ist das nicht, wenn es nicht bald gelingt, bei den neuen visuellen Kommunikationsformen – ähnlich wie beim Fernsprechen – international harmonisierte Normen und Standards festzulegen.



Computerwoche/Telefonbau und Normalzeit

P.E.-Kleinanzeigen

P.E.-Kleinanzeigen sollen helfen, mit anderen Hobbyelektronikern zu kommunizieren. Profis sind natürlich nicht ausgeschlossen. Was eine Kleinanzeige kostet und wie eine solche Anzeige aufgegeben wird, ist auf Seite 11, POPULÄRE ELEKTRONIK bietet mehr, nachzulesen.

Auto-Alarmanlage -Bausatz- DM 33,40. Liste gegen Rückporto von: Play Elektronik, Postfach 1205 8011 Vaterstetten

P.E. 1/76 - 7/80 für 75,-- z. verk. 08234/3033

Diskothekenanlagen, Lichteffekte, Lautsprecher; Tiefpreise: Halogenspots incl. Lampe 30 Stck. a 59,- Karusselspot 16 Lampen 1380,- Katalog 80 S. gegen 4,- in Briefmarken Händleranfragen erwünscht. Udo Schoß, Maragrethenstr. 12, 4100 Duisburg 17, Tel. 02136/8785.

Alle Synthesizeranwender, Entwickler musikelektronischer Schaltungen (Synthesizer, E-Orgel, Musikeffekte etc.), Studioleute mit eigenen Aufnahmemöglichkeiten, Vermittler von Wissen über Musikelektronik, elektronischer Musik und Studiotechnik können sich bezüglich einer aktiven Mitarbeit bei dem "Informationskreis Musikelektronik" melden. Es werden Partner vermittelt, die an größeren Projekten mitarbeiten wollen, aber auch Öffentlichkeitsarbeit und Fortbildungsveranstaltungen stehen bei unserer Zielsetzung an. Wer aktiv mitarbeiten möchte, bitte frankierten Freiumschlag senden an: bc Informationskreis Musikelektronik, c/o Manfred Bertuch, Werneweg 58, 4400 Münster.

Hi-Fi-Boxen
selbst bauen!
Gewußt wie: ausführliche techn. Informationen, wertvolle Bauhinweise sowie das größte Angebot an hochwertigen Lautsprecher-Bauteilen bietet der neue
Lautsprecher-Katalog 79/80
Sie erhalten ihn für einen 5-Mark-Schein
stereophil
hifi-studio und lautsprecherladen
deutschherrnufer 29-30
6000 frankfurt 70, tel. 62 36 29

stache

Helmut Stache – Elektronik

Helmholtzstr. 2–9 · Postfach 12 77 65 · 1000 Berlin 10
Telefon (030) 392 10 96 · Telex 181 361 sta

HI-FI TUNER

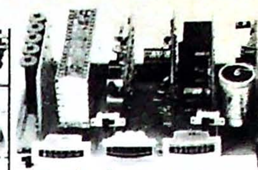
FM 1003 AM-FM Empfängerbaustein

Der FM 1003 ist ein fertig aufgebauter UKW Mono-Stereo- und Mittelwellenempfänger. Er ist komplett aufgebaut und abgeglichen. **Besonderheit:** FET-Eingang, Keramikfilter, IC-Bestückung, Stereodecoder, LED Stereoanzeige, Anschlußmöglichkeit für Signal- und Mittenanzeige, schwenkbare Ferritantenne.
Technische Daten: Empfangsbereich Mittelwelle 525–1650 kHz, UKW 87–108 MHz, Empfindlichkeit MW 15 uV, UKW 2,2 uV, Ausgangsspannung ca. 120 mV, Betriebsspannung 12–16 Volt = Stromaufnahme ca. 85 mA. Abmessungen: 200x100 mm.
Ein Netzteil wird mitgeliefert.

FM 1003 Empfängerbaustein	Best.-Nr. 301011	DM 119,–
Feintrieb 1:6 m. Einstellknopf	Best.-Nr. 301004	DM 12,50
Stufenschaltervorsatz	Best.-Nr. 301007	DM 4,80
Frontplatte für FM 1003/DFU 101		DM 16,80

Die mattschwarze Frontplatte ist gebohrt und bedruckt.

Der FM 1003 (mit vorstehendem Zubehör) ist zusammen mit der Dig. Frequenzanzeige DFU 101 zum außergewöhnlich günstigen PAKETPREIS lieferbar. Nur bei dieser Werbung wird die Frontplatte kostenlos mitgeliefert.
FM 1003/DFU 101 PAKETPREIS Best.-Nr. 301018 DM 168,–



FM 4004 HiFi-Stereoempfänger-Baustein

Der Empfänger besteht aus 5 einzelnen, fertig aufgebauten und abgeglichenen Steckkarten und dem Valvo-Tuner FD 11. Es muß lediglich die Grundplatine mit wenigen Bauteilen bestückt werden. Hierzu sind keine Abgleicharbeiten mehr nötig. Anschlüsse für Feldstärke- und Mittenanzeigeinstrumente, AFC und AGC (interne Begrenzung für Ortssender), einschaltbare Rauschunterdrückung, automatische oder manuelle Mono-Stereo-Umschaltung, Stereoanzeige mittels LED, ausgekoppelte und durch 4 geteilte Oszillatorfrequenz zur Weiterverarbeitung in einer digitalen Frequenzanzeige, externes Abstimmpotentiometer. Lieferung erfolgt ohne Instrumente. Technische Daten: Frequenzbereich 87,5–108 MHz, Empfindlichkeit: 0,8 uV (75 KHz, 26 dB), 5 Festsender einstellbar, Ausgangsspannung regelbar (max. 500 mV), Rauschunterdrückungseinsatz (Muting) einstellbar, steilflankiger 19 KHz Filter zur Unterdrückung des Stereopilottones. Abmessungen: 240x120x60 mm.

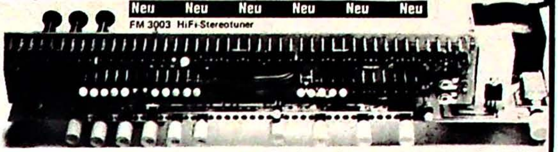
FM 4004 Baustein	Best.-Nr. 304004	DM 287,–
Feintrieb 6:1	Best.-Nr. 301004	DM 12,50

Der FM 4004 ist auch mit vorstehendem Zubehör zusammen mit der DFU 101 zum vorteilhaften Paketpreis lieferbar.
Nur bei dieser Werbung wird eine mattschwarze gebohrte und bedruckte Frontplatte kostenlos mitgeliefert. Abmaße Frontplatte: 420x120 mm.
FM 4004/DFU 101 Paketpreis Best.-Nr. 304008 DM 368,–

Instrumentensatz für die Tuner FM 1001 und FM 4004
Instrumentensatz (Feldstärke- u. Mittenanzeige) Best.-Nr. 304005 DM 18,90

Neu Neu Neu Neu Neu Neu

FM 3003 HiFi-Stereotuner



FM 3003 – ein hochwertiges Gerät zu einem erstaunlich günstigen Preis. Ein neuer Beweis unserer Leistungsfähigkeit. Der FM 3003 ist mit dem neuen „Wangine" Tuner TU 8800 G bestückt. Das Gerät wird auf einer Grundplatte aus stabilem Epoxydharz aufgebaut. Das „Herz" des Gerätes ist der fertig aufgebaute und abgeglichene AM/FM Tuner mit Stereodekoder und schwenkbarer Ferritantenne für den AM (Mittelwellen)-Empfang (200x100 mm). Die Bedienung des FM 3003 erfolgt über einen 10fach Drucktastensatz. Mit dem Drucktastensatz können die nachfolgenden Funktionen ein- bzw. ausgeschaltet werden: automatische/manuelle Mono/Stereo-Umschaltung, Muting (Rauschunterdrückung), AM FM Eingang, 6 Festsendertaster, Absenkung des Ausgangssignals.
Technische Daten: Empfindlichkeit: FM 1,8 µV Mono / 3,8 µV Stereo, AM 200 µV, Empfangsbereiche FM: 800–108 MHz, AM: 525–1650 KHz. Im Bausatz enthalten ist ein reichlich dimensioniertes Netzteil, welches auch zum Betrieb der als Sonderzubehör erhältlichen **DISPLAYEINHEIT** ausreicht. Mit der Displayeinheit wird die AM FM Skala durch 44 rote 5 mm Leuchtdioden dargestellt. 12 rote 5 mm LEDs dienen zur Anzeige der Feldstärke in Leuchtbandform. Die Sendermitte wird mittels zweier aufeinander zulaufender Leuchtbänder von je 5 roten und je einer grünen Leuchtdiode angezeigt. **EINE ABSOLUTE NEUHEIT.** Die Displayeinheit wird auf den 10fach Drucktastensatz ohne große Verdrahtungsarbeiten montiert. Im Bausatz beider Geräte sind alle Teile zur Erstellung von betriebsbereiten Geräten enthalten. Abmessungen: 330x135 mm. Für beide Geräte ist eine geschmackvolle mattschwarze gebohrte und mit einem weißen Beschriftungsdruck versehene Frontplatte erhältlich. Im Tuner ist ein Filter zur Unterdrückung von Frequenzresten des Stereopilottones eingebaut.

FM 3003	**AM-FM HiFi Tuner Bausatz**	Best.-Nr. 303003	DM 127,50
DE 2050	**Displayeinheit Bausatz**	Best.-Nr. 302050	DM 118,–
FP 3030	**Frontplatte gebohrt, bedruckt**	Best.-Nr. 303030	DM 18,50

Alle drei Einheiten sind auch zum sehr günstigen PAKETPREIS erhältlich. Im Paketpreis sind enthalten: je 1 Stück FM 3003, DE 2050, FP 3030.
FM 3003 Paketpreis Best.-Nr. 303008 DM 208,–

DFU 505 Digitale Frequenzanzeige mit Schaltuhr

Die DFU 505 ist der Nachfolger unserer bewährten DFU 500. Sie hat folgende Anzeigemöglichkeiten: Frequenzen UKW, KW, MW, LW, UKW – Kanal und Zeit bzw. Schaltzeit. 5stellige rote LED Anzeige mit 13 mm Ziffernhöhe, 24-Stunden-Schaltuhr mit den Schaltfunktionen der MOS 404 (es kann sowohl die Ein- wie auch die Ausschaltzeit programmiert werden). Im Gerät ist ein Kartenrelais mit 800 Watt Schaltleistung eingebaut. Es können Tuner, Tonbandgeräte o.ä. geschaltet werden. Ankopplung erfolgt induktiv oder kapazitiv. Der Bausatz beinhaltet alle Teile wie z.B. 2 Stück MOS Bausteine mit Fassungen, Netztrafo TTL, ICs mit Fassungen, Anzeigeeinheit, Quarz, gebohrte Leiterplatte mit Bestückungsdruck, Relais, Schalter usw. Abmessungen: 100x45x170 mm.
DFU 505 Bausatz Best.-Nr. 305050 DM 118,–

DFU 101 Digitale Frequenzanzeigebausteine für MW u. UKW

Die DFU 101 ist vollständig aufgebaut und abgeglichen und speziell für den FM 1001 sowie den FM 4004 von uns entwickelt worden (ist jedoch auch für andere Geräte verwendbar). Anschluß kann induktiv oder kapazitiv erfolgen. 13mm hohe grüne Fluoreszenzanzeige. Frequenz- bzw. Kanalanzeige im UKW-Bereich. Abmessungen: 160x100x40 mm. Eine ausführliche Anleitung gewährleistet einen problemlosen Zusammenbau mit dem FM 1001/FM 4004. Das Gerät wird einschl. Netzteil geliefert.
DFU 101 Fertigchassis Best.-Nr. 300101 DM 128,–

NEU NEU NEU NEU NEU NEU

FM 2004 HiFi-Stereoempfänger mit Sendersuchlauf NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU

Der FM 2004 ist der Nachfolger unseres bewährten FM 2002. Das Kernstück ist der fertig aufgebaute und abgeglichene LARSHOLT-TUNER mit ZF Verstärker und Stereodekoder. Das Gerät bietet die Möglichkeit eines Anschlusses eines Mitten- und Feldstärke-Instrumentes oder unserer kombinierten DISPLAYEINHEIT für Feldstärke, Sendermittenanzeige durch jeweils zwölf rote 5 mm Leuchtdioden sowie einer Senderskala durch 44 rote 5 mm Leuchtdioden. Diese Einheit ist als Sonderzubehör erhältlich. Die LED Feldstärkeanzeige ist eine absolute Neuheit. Die Sendermitte wird durch zwei aufeinander zulaufende Bänder von jeweils 6 LEDs angezeigt. Die Mitte wird durch zwei grüne LEDs angezeigt. Eine **BESONDERHEIT** ist die eingebaute Sendersuchlaufschaltung, mit welcher durch Tastendruck der Frequenzbereich von oben ca. 108 MHz bis ca. 87,5 MHz nach Sendern abgesucht wird. Bei einem Sender verweilt die Suchautomatik kurz, durch Betätigen der Stoptaste kann der Sender festgehalten werden. Das Gerät besitzt eine automatische/manuelle Mono/Stereo-umschaltung. Stereosender werden durch eine rote LED angezeigt. Ferner sind eine abschaltbare Rauschunterdrückung (Muting) sowie eine AFC Schaltung (abschaltbar) im FM 2004 enthalten.
Technische Daten: Frequenzbereich 87,5–108 MHz, Empfindlichkeit: 1,2 µV (75 KHz 26 dB), Kanaltrennung 55 dB, Klirrfaktor (75 KHz 400 Hz) kleiner 1 %, Ausgangswiderstand ca. 1,1 KOhm, Ausgangsspannung ca. 1000 mV (mittels Stereopoti regelbar). Die Bedienung des Gerätes erfolgt über ein 10fach Drucktastenaggregat, wodurch fast keine Verdrahtungsarbeiten erforderlich sind. Vier Festsender sind mittels Drucktasten wählbar, die Einstellung erfolgt über vier Zwanziggang-Potis. Weitere Drucktasten für Muting, Mono/Stereo, AFC, Scanningstop, Scanning (Suchlauf), Power usw. Das Gerät ist auf einer Leiterplatte (330x95 mm) aus stabilem Epoxydharzgewebe aufgebaut. Für das Potentiometer zur manuellen Sendereinstellung wird ein Feintrieb mitgeliefert (Untersetzung 6 : 1). Als Sonderzubehör ist ein Spezialfilter zur Unterdrückung von Frequenzresten des Stereopilottones erhältlich.
Für den Zusammenbau sind keine Einstellarbeiten erforderlich. Das Gerät wird durch ein reichlich dimensioniertes Netzteil betrieben. Die erforderlichen Spannungen sind stabilisiert und reichen auch zum Betrieb der Displayeinheit aus. Der FM 2004 wird als Bausatz geliefert, wobei der Tuner mit ZF Teil und Stereodekoder als fertige Einheit geliefert werden. Es müssen noch auf der Grundplatte aufgebaut werden das Netzteil sowie ein Teil der Sendersuchlaufschaltung und der Drucktastensatz mit Festsendereinstellung.
Nicht im Lieferumfang enthalten sind das Spezialfilter, die Displayeinheit, sowie die Frontplatte. Der Bausatz enthält alle Teile zur Erstellung eines betriebsbereiten Gerätes. Die Displayeinheit wird als Bausatz geliefert. Für die fünf Schaltkreise werden Fassungen mitgeliefert. Um eventuelle Helligkeitsunterschiede der LEDs auszugleichen, werden fünf LEDs zusätzlich mitgeliefert. Die Einheit wird auf dem Drucktastensatz befestigt, so daß auch hier fast keine Verdrahtungsarbeit erforderlich ist. Zum Abgleich der Einheit ist ein einfaches Voltmeter erforderlich. Die Frontplatte hat die Abmessungen 330x70 mm und ist zwei mm stark. Die Oberfläche ist mattschwarz mit weißer Beschriftung, sowie mit allen Bohrungen für den Drucktastensatz und die Displayeinheit versehen. Eine ausführliche Bauanleitung mit Schaltbildern und Detailskizzen garantiert einen erfolgreichen Zusammenbau.

FM 2004	**HiFi Tuner Bausatz**	Best.-Nr. 302040	DM 188,–
DE 2050	**Displayeinheit Bausatz**	Best.-Nr. 302050	DM 118,–
FI 2015	**Spezialfilter**	Best.-Nr. 302015	DM 19,80
FP 2060	**Frontplatte, bedruckt, gebohrt**	Best.-Nr. 302060	DM 18,50

Alle Einheiten sind auch zu einem besonders günstigen Paketpreis erhältlich. Im Paketpreis sind enthalten: FM 2004, DE 2050, FP 2060
FM 2004 Paketpreis Best.-Nr. 302048 DM 278,–

Digitales Autovoltmeter AVM 231

Batteriespannungsmeßgerät mit grüner 8 mm hoher Fluroszenzanzeige. Externe Spannungsmessung von 0–99,9 Volt Gleichspannung möglich. Das Gerät besitzt eine Grundgenauigkeit besser 1 %. Auflösung 100 mV. Maße ca. 70x45x30 mm.

AVM 231 Bausatz	Best.-Nr. 422310		DM 39,–
AVM 231 Bausatz	Best.-Nr. 422311	5 St.	DM 170,–

Digitales Temperaturmeßgerät TMP 232

Der TMP 232 ist zum Messen von Temperaturen im Bereich von 9,9 bis +85°C geeignet. Die Anzeige erfolgt über eine grüne 8 mm Fluoreszenzanzeige. Genauigkeit 1%, Auflösung 0,1°. Stromaufnahme ca. 140 mA. Abmessungen wie AVM 231. Betriebsspannung 12 V.
TMP 232 Bausatz Best.-Nr. 422320 DM 49,–

Digitaler Drehzahlmesser DDM 230

Dreistelliger Drehzahlmesser mit 8 mm hoher, grüner Fluoreszenzanzeige. Größte Auflösung 10 u/min. Problemloser Zusammenbau des Bausatzes sowie einfacher Einbau und Anschluß des fertigen Gerätes. Betriebsspannung: 9–18 Volt, Grundgenauigkeit: besser 1%, Maße: 70x45x30 mm.
DDM 230 Bausatz Best.-Nr. 422300 DM 49,–

Einbaugehäuse für MOD 10, DDM 230, AVM 231, TMP 232, schwarz mit grüner Filterscheibe, Maße: 70x45x30 mm.
Best.-Nr. 919000 DM 4,80

SU 7 Autouhr

Die SU 7 ist eine quarzgesteuerte Autouhr mit 8 mm großer Fluoreszenzanzeige. Auf dem 4stelligen Display können wahlweise Std./Min. oder Min./Sek. angezeigt werden. Die Uhr ist Nullsetzbar und somit als Stoppuhr verwendbar. Die Uhrzeitanzeige kann von 12 auf 24 Std. umgeschaltet werden. Durch den Befestigungsbügel kann die Uhr sowohl als Aufbau- oder Einbauuhr verwendet werden. Anschlußkabel und Montagematerial wird mitgeliefert. Betriebsspannung 11–16 Volt, Leistungsaufnahme mit Anzeige 1 W, ohne Anzeige 0,1 W, Abmessung 82,5x55x42 mm, Gewicht 180 g.
SU 7 Best.-Nr. 111700 DM 34,80

KFZ-ZUBEHÖR

A 100 quarzgesteuerte Autouhr

6stellige rote Anzeige FND 357/359, 9 mm Ziffergröße, sehr klare, helle Ziffern. Die Anzeige verlischt beim Ausschalten der Zündung. Für den Einbau ist lediglich ein Ausschnitt von 67x14 mm erforderlich. Der Quarzteil wird bereits aufgebaut und abgeglichen geliefert. Quarz Frequenz 3,579545 MHz. Betriebsspannung: 12 V. Abmessungen: 75x65x35 mm. mit schwarzem Kunststoffgehäuse.
A 100 Bausatz Best.-Nr. 101101 DM 39,–

MOD 10 Uhrenmodul 4stellig

Der Baustein enthält eine komplett aufgebaute 4stellige Autouhr mit 8 mm hoher, grüner Fluoreszenzanzeige. Programmierter 17stufiger Teiler. Hohe Ganggenauigkeit durch **Miniaturhochfrequenzquarz.** Helligkeitsregelung möglich (im Gerät nicht enthalten). Die Stromaufnahme mit Anzeige ca. 95 mA, ohne ca. 8 mA. Die Anzeige erlischt automatisch beim Ausschalten der Zündung. Anstelle der Min./Std. können auch Min./Sek. angezeigt werden. 24-Stunden-Anzeigeumfang. Betriebsspannung: 8–18 Volt. Abmessungen: 62x40x22 mm.
Sonderzubehör: Einbaugehäuse mit grüner Filterscheibe.
Auf das Modul wird eine Garantie von 6 Monaten geleistet.
24-Stunden Weckeinrichtung mit Schlummerautomatik. Weckzeit kann durch Tastendruck angezeigt werden. Das Modul ist komplett aufgebaut und abgeglichen.
PREISSENKUNG
MOD 10 Best.-Nr. 111010 DM 34,–

AT 3016 Stereo-Booster

Der AT 3016 ist als Nachverstärker für das Autoradio gedacht. Er wird einfach zwischen Radio und Lautsprecher geschaltet.
Techn. Daten: Sinusleistung 2x 22 W an 4 Ohm, Frequenzbereich 30–40000 Hz, Betriebsspannung 11–16 Volt (Minus an Masse), Höhen- und Tiefenregelung ± 10dB. Anschlußkabel und Befestigungsmaterial wird mitgeliefert. Abmessungen des schwarzen Stahlblechgehäuses: 120x40x140 mm, Gewicht 730 g.
AT 3016 Best.-Nr. 900030 DM 65,60

A 200 – AUTOUHR mit grünen 13 mm Fluoreszenz

Die A 200 ist eine komplett aufgebaute digitale Quarz-Autouhr, bei der nur noch die Versorgungsspannung angeschlossen werden muß. Sie ist in einem mattschwarzen Gehäuse eingebaut, das sowohl zum Aufbau wie auch zum Einbau geeignet ist. (Ausschnittgröße als Einbaugehäuse 97x40 mm, Einbautiefe 30 mm.) Im Gehäuse sind die Bedientasten so integriert, daß ein unbeabsichtigtes Verstellen unmöglich ist. Die gute Ablesbarkeit ist durch 13 mm große, grüne, kontrastreiche Ziffern gewährleistet. Bei abgeschalteter Zündung ist die Anzeige ausgeschaltet, sie kann jedoch über eine der Bedientasten eingeschaltet werden. Versorgungsspannung 12 Volt, Stromaufnahme mit Anzeige 80mA, ohne Anzeige 7mA. Im Lieferumfang sind Anschlußplan, Anschlußkabel und Befestigungsmaterial enthalten.

A 200 Fertiggerät		Best.-Nr. 111205	DM 37,40
Besonders günstig:	3 Stück	Best.-Nr. 111206	DM 105,–

A 300 Autouhr NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU

Sie entspricht in allen technischen Daten der A 200. Die Besonderheit liegt darin, daß bei der A 300 das Datum eingeblendet werden kann. Es ist auf 4 Jahre fest programmiert und die Anzeige erfolgt in der europäischen Norm (Tag, Monat).
A 300 Fertiggerät Best.-Nr. 111304 DM 39,60

FB 70 Equalizer mit Booster

Der FB 70 ist ein Stereo Graphic Equalizer in einem schwarzen Stahlblechgehäuse untergebracht, speziell für den Einsatz im Kraftfahrzeug. Klangregelung über Schiebepotentiometer mit Mittenrastung 60 Hz, 150 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,4 kHz, 6 kHz und 15 kHz. Regelbereich ± 12 dB. Frequenzgang 40–20000 Hz, Betriebsspannung 11–16 Volt (Minus an Masse), Leistung 2x30 Watt an 4 Ohm. Im Lieferumfang sind Anschlußkabel und Befestigungsmaterial enthalten. Abmessungen: 140x48x154 mm, Gewicht 1,3 kg.
FB 70 Best.-Nr. 900070 DM 127,60

FB 50 Equalizer mit Booster

Der FB 50 ist ein 5fach Graphic Equalizer für den Kraftfahrzeugbetrieb. Der im schwarzen Stahlblechgehäuse eingebaute Equalizer hat 5 Klangregelschieber mit Mittenrastung. Klangregelung 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz und 10 kHz, Regelbereich ± 12 dB, Frequenzbereich 40–20000 Hz, Leistung 2x30 Watt an 4 Ohm max. Betriebsspannung 11–16 Volt. Im Lieferumfang sind Anschlußkabel und Befestigungsmaterial enthalten. Abmessungen 140x46x154 mm, Gewicht 1,3 kg.
FB 50 Best.-Nr. 900050 DM 99,–

LFM 330 Hygrometerbausatz

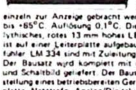
Mit dem Hygrometer kann die Luftfeuchtigkeit gemessen werden. Die Anzeige erfolgt mit 18 mm LED Ziffern. Angezeigt wird die relative Luftfeuchtigkeit in Prozent mit 1 Stelle hinter dem Komma. Meßbereich 10 % bis 85 % mit besser 1 % Genauigkeit. Zum Abgleich werden zwei Kondensatoren benötigt, die dem Bausatz beiliegen. Der Bausatz enthält alle Bauelemente einschließlich einem Spezial-Feuchtefühler und Netzteil. Betriebsspannung 220 V. Abmessungen mit Gehäuse 125x55x35 mm.
Bausatz Best.-Nr. 440330 DM 69,–

TMP 300 Thermometer

Das TMP 300 ist ein 3stelliges digitales Thermometer mit 18 mm hohen Ziffern. Das TMP 300 kann Temperaturen von –9,9°C bis +99,9°C anzeigen, wobei die Anzeigegenauigkeit bei 1 % liegt. Der Bausatz enthält alle Teile, die zum Aufbau des kompletten Gerätes notwendig sind. Das Netzteil ist bereits auf der Leiterplatte aufgebaut, so daß lediglich 220 V angeschlossen werden müssen. Abmessungen mit Gehäuse 125x55x35 mm.
TMP 300 Bausatz Best.-Nr. 440300 DM 48,80

TMP 450 **0,01 Grad Auflösung, 2 Meßstellen**

Das TMP 450 ist ein hochpräzises Temperaturmeßgerät mit 1/100 Grad Auflösung. Als Temperaturaufnehmer dienen die Schaltkreise LM 3911 von National. Der Meßbereich geht von – 25 Grad C bis + 85 Grad C. Die beiden Meßstellen werden intern über einen CMOS-Analogschalter umgeschaltet, so daß das Gerät hervorragend zum Messen von Innen- und Außentemperaturen geeignet ist. Die Umschaltautomatic ist abschaltbar. Die Temperaturanzeige erfolgt über ein 4 1/2 stelliges rotes LED Display mit 13 mm Zifferngröße sowie Plus- und Minus-Anzeige. Im leicht zusammenzubauenden Bausatz sind alle Teile zur Erstellung eines fertigen Temperaturmeßgerätes enthalten wie z.B. gebohrte Leiterplatte mit Beschriftungsdruck, Netztrafo, mattschwarzes Kunststoffgehäuse mit roter Filterscheibe, 2 Stück Temperaturfühler LM 3911, 1 Satz Analog/Digitalwandler, Schaltkreise usw. Abmessungen 140x150x60 mm.
TMP 450 Bausatz Best.-Nr. 440450 DM 96,–



TMP 850–1 Digitales Thermometer mit 2 Meßstellen, 1/10 Grad Auflösung

Das Digitale Temperaturmeßgerät TMP 850–1 besitzt eine automatische Umschaltung für zwei Meßstellen (Automatik abschaltbar). Jede Meßstelle kann auch einzeln zur Anzeige gebracht werden. Temperaturbereich: –25°C bis +85°C. Auflösung 0,1°C. Die Anzeige erfolgt über ein monolythisches, rotes 13 mm hohes LED Display. Das komplette Gerät ist auf einer Leiterplatte aufgebaut, lediglich die integrierten Meßfühler LM 334 sind mit Zuleitung zu verbinden (bis zu 1 m Länge). Der Bausatz wird komplett mit einer ausführlichen Bauanleitung und Schaltbild geliefert. Der Bausatz enthält alle Teile, die zur Erstellung eines betriebsbereiten Gerätes erforderlich sind, wie: Leiterplatte, Netztrafo, Analog/Digitalwandler, **2 Stück Meßfühler,** mattschwarzes Gehäuse mit roter Filterscheibe. Temperaturen unter 0° werden durch ein – Zeichen angezeigt.
Abmessungen: 120x48x88 mm.
TMP 850–1 Bausatz Best.-Nr. 440850 DM 79,–

WEITER LIEFERBAR

Kleinleistungsverstärker VS 3

Der Kleinleistungsverstärker wird als Baustein fertig aufgebaut und geprüft geliefert. Die Sinusleistungen betragen 3 W, Ausgangswiderstand: 4–8 Ω, Bestückung VS 3 mit SN 76001. Betriebsspannung VS 3 = 3 bis 15 Volt, Klirrfaktor: bei 80% Volleistung besser 2%, Frequenzbereich: 100 Hz – 20 kHz – 3 dB. Abmessungen: 65x20 x25 mm.

VS 3 Fertigbaustein	Best.-Nr. 210301	1 Stück	DM 3,70
VS 3 Fertigbaustein	Best.-Nr. 210302	10 Stück	DM 34,–

BA 201 Mini-Boxen (Art Studio)

Die BA 201 sind Miniatur 2-Weg-Boxen, im mattschwarzen Metallgehäuse. Eine Metallgitterfront schützt die Lautsprecher von vorne.
Techn. Daten: Leistung 50 Watt, Impedanz 8 Ohm, Bandbreite 60 bis 20000 Hz. Schalldruck in 1m 82 dB W. Im Lieferprogramm sind Befestigungsbügel und Befestigunsmaterial enthalten. Abmessungen: 114x181x105 mm, Gewicht 2,2 kg.
BA 201 Best.-Nr. 210201 2 St. DM 159,–

NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU

VS 20 Autonachverstärker 20 Watt 14 Volt

Die Verstärkerendstufe eignet sich als Nachverstärker für Autoradios o.ä. Durch die geringen Abmessungen (30x90x20mm) kann die Endstufe fast an jeder Stelle eingebaut werden. Sinusleistung 20 Watt an 4 Ohm Eingangsspannung für Vollaussteuerung ca. 100 mV, Klirrfaktor bei N = 80% kleiner 1%. Bestückung mit 1x TDA 2004 (bzw. 2x TDA 2003). Die Endstufe ist thermisch und elektrisch gegen Kurzschluß geschützt. Der Bausatz enthält alle Teile zur Erstellung eines betriebsbereiten Gerätes, wie Leistungs-IC, Kühlkörper, Leiterplatte usw. Die Stereoausführung VS 40 enthält zusätzlich ein Stereopoti.

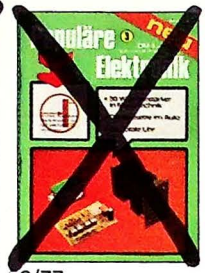
VS 20 Bausatz	Best.-Nr. 202010	DM 19,60
VS 40 Bausatz 2x20 Watt	Best.-Nr. 204010	DM 38,–

Versand per Nachnahme – Preise einschl. Mehrwertsteuer – Technische Änderungen vorbehalten

Die »Alten«

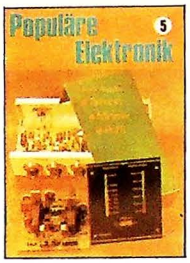
Ausgaben von **Populäre Elektronik** enthalten zahlreiche Baubeschreibungen, die auch heute noch interessant sind.
Die nachfolgenden Ausgaben können noch geliefert werden.

1/76 FBI-Sirene das Signalhorn der US-Polizei **Transitest** Halbleitertester mit einfachster Bedienung — **Electro-Toto-Würfel** Elektronik-Spiel

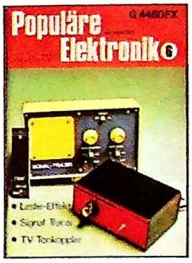


3/77 50 Watt-Modul als NF-Endverstärker der HiFi-Modulserie — **Die totale Uhr** · Digitaluhr mit fast allen Möglichkeiten **Die Kassette im Auto**

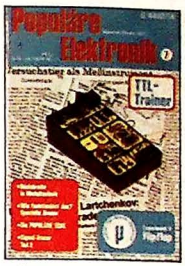
4/77 **Codeschloß** mit leicht veränderbarem Code — **LED-VU-Meter** in Modultechnik — verschiedenfarbene LEDs zur Aussteuerungsanzeige (Stereo)



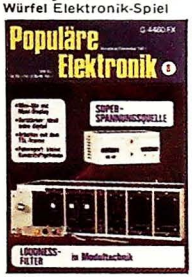
5/77 **Minimix** batterie-Mischpult 2xStereo, 1 x Mikro (mono) mit Panorama — **Tremolo** in Modultechnik — **Puffi** Eintransistor-Pufferstufe (Stereo)



6/77 **Leslie in Modultechnik** Zusatz zum Tremolo-Modul — **Signal-Tracer** Kombination Signalspritze/Signalverfolger — **TV-Tonkoppler**

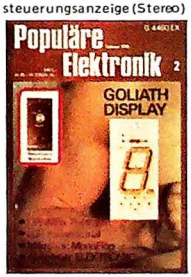


7/77 **TTL-Trainer** ein kleines Digital-Labor für den spielenden Einstieg in diese Technik — **Basisbreite** in Modultechnik mit Super-Stereo

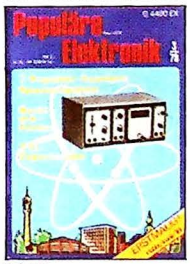


8/77 **Superspannungsquelle** Null bis 28 V/1,5 A Strombegrenzung — **Loudness-Filter** in Modultechnik — **Mini-Uhr mit Maxi-Display**

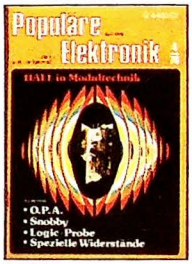
1/78 **Sinusgenerator in Modultechnik** das erste Meßplatz-Modul — **Die n-Kanal-Lichtorgel** beliebige Kanalzahl, **Lichtdimmer**



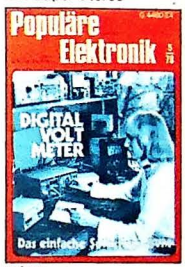
2/78 **Goliath - Display** Ziffernhöhe 38 mm — **Pausenkanal** für die n-Kanal-Lichtorgel — **Rauschfilter** in Modultechnik, mit 3 Eckfrequenzen



3/78 **Rechteck-Former** in Modultechnik, Zusatz zum Sinusgenerator — **Spannungslupe** Meßbereicherweiterung für Vielfachinstrumente

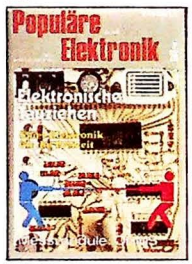


4/78 **O.P.A.** Operational Power Amplifier, **Snobby** Klatschschalter mit Programmsteuerung **Hall** Modul **Logic-Tester** zeigt H,L,O

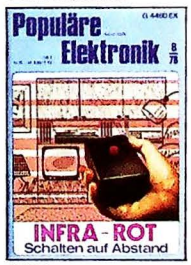


5/78 **Peace-Maker** Zahl/Adler-Zufallsgenerator — **Digital-Meter** zentrale Einheit im modularen Meßplatz — **DC-Volts** Zusatz zum Digital-Meter

6/78 **L.E.D.S.** Leuchtenüberwachung im Auto — **Einpunktsensor** erweiterungsfähiges System — **Digital-Analog-Timer** 1 Sekunde bis 2 Stunden

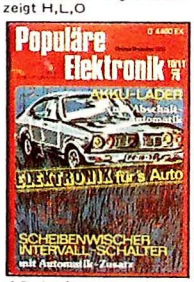


7/78 **Elektronisches Tauziehen** Reaktionstest als Zeitvertreib **OHMS** Widerstands- Meßzusatz zum Digital-Meter — **Würfeln mit Goliath**

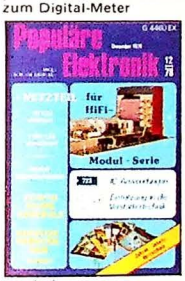


8/78 **Zener-Tester** für schnellen Z-Dioden-Test **H.E.L.P.** handlicher Experimentierprint **Infrarot-Sender** und **Infrarot-Empfänger**, störsicher

9/78 **Schwesterblitz** macht jedes Blitzgerät zum Zweitblitz-**Syndiatape** Diavertonung auf Kassette **Das kontaktlose Relais** Elektronik ersetzt Mechanik



10-11/78 **Intervallschalter** für den Scheibenwischer — **Automatik-Zusatz** startet den Schalter bei Regen **Auto-Akkulader** — **Regensonde** mit akustischem Signal



12/78 **Monitor-Verstärker** 2x3 Watt-**Zwischenverstärker** zur Pegelanpassung — **Power-Blinkzentrale** für Modellbau **Netzteil** für HiFi-Module 25 V stab. + 30 V unstab.

Populäre Elektronik
Abteilung Heftnachbestellung
Postfach 103860, 2000 Hamburg 1
Anz./Heft-Nr.:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
(Bitte deutlich schreiben)
Name:.....
Straße:.....
PLZ Ort:.....

So wird bestellt:
Coupon ausfüllen,
DM 3,00 Heft
in Briefmarken,
bar oder
als V-Scheck
beilegen und alles an
nebenstehende
Adresse senden.

Nicht vergessen!

Die stabile
und repräsentative
Sammelmappe für Ihre
älteren Ausgaben von
Populäre Elektronik

Farbe: Rot, Preis: DM 10,80
Bitte benutzen Sie bei einer
Bestellung ebenfalls den
nebenstehenden Coupon und
fügen DM 10,80 bei.